

THESIS

TÜBINGEN

1967

Aus der Universitäts-Frauenklinik Tübingen

Direktor: Professor Dr. med. Hans Roemer

Das Serumeiweiß während der Schwangerschaft
beim Föten und Neugeborenen und das rote Blutbild
des Neugeborenen

(Eine Literaturübersicht)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
MICHAEL HOURAND
aus Stuttgart

8998

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR
PALO ALTO, CALIFORNIA

Aus der Universitäts Frauenklinik Tübingen
Direktor: Professor Dr.med.Hans Roemer

Das Serumeiweiß während der Schwangerschaft
beim Föten und Neugeborenen und das rote Blutbild
des Neugeborenen
(Eine Literaturübersicht)

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n
zur
Erlangung des Doktorgrades
einer
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Eberhard-Karls-Universität
Tübingen

vorgelegt von
Michael Hourand
aus Stuttgart

1967

Dekan: Professor Dr. F. Lembeck

1. Berichterstatter: Dozent Dr. G. Jung

2. Berichterstatter: Professor Dr. V. Probst

Inhalt

Einleitung	.....	1
Die mütterlichen Serumeiweißwerte während der Schwangerschaft	.....	2
Das Serumeiweißbild des Feten	.....	4
Zusammenfassung und Übersichts- tabelle	.....	13
Das Serumeiweißbild bei Frühgeborenen, zum Termin Geborenen und Übertragenen Neugeborenen	.....	15
Zusammenfassung und Übersichts- tabelle	.....	29
Das rote Blutbild des Neugeborenen	.....	33
Zusammenfassung und Übersichts- tabelle	.....	39
Das Hämoglobin des Neugeborenen	.....	41
Zusammenfassung und Übersichts- tabelle	.....	48
Das fetale Hämoglobin	.....	50
Zusammenfassung und Übersichts- tabelle	.....	55
Gesamtzusammenfassung	.....	57
Literaturangaben	.....	59

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Einleitung

Eine der Grundvoraussetzungen um zu einer Diagnose zu gelangen, ist die genaue Kenntnis klinischer Untersuchungsmethoden und der daraus resultierenden physiologischen oder auch pathologischen Werte. Die Bedeutung eines solchen Wissens für das Neugeborenenalter wird durch zahlreiche Statistiken über die Morbidität und Mortalität gerade in diesem Lebensabschnitt noch unterstrichen. Aber gerade durch die bedeutenden Veränderungen, die im Körper eines Neugeborenen vor sich gehen, sind in keinem Lebensabschnitt die Schwierigkeiten so groß, genaue biologische Daten zu finden. Daher ist es nicht allzu verwunderlich, daß die Ergebnisse verschiedener Autoren oftmals nicht übereinstimmen. Diese Differenz wird durch verschiedene Ursachen bedingt, wie die große Schwankungsbreite der Einzelergebnisse, aber auch durch nicht genaue Beachtung des Reifegrades. Insbesondere bei der Angabe der Normalwerte der Serum-eiweiße ist sie zu einem nicht unbedeutenden Teil auf die Verschiedenheit der angewandten Methoden zurückzuführen. Aber darauf muß bei der Besprechung der einzelnen Sachgebiete eingegangen werden.

Die Serumeiweiße

In der Fachliteratur werden in vielen Fällen die Serumeiweiße der Feten, Frühgeborenen, zum Termin geborenen und übertragenen Kinder mit denen ihrer Mütter verglichen, um eine eventuell vorhandene Beziehung aufzuzeigen. Daher möge es mir gestattet sein, einen kurzen Überblick über die Veröffentlichungen, die sich mit dem Serumeiweißbild der schwangeren Frauen befassen, zu geben.

Über die während der Gravidität auftretenden Veränderungen des Gesamteiweisses im Serum, die in einer Abnahme desselben bestehen, sowie über die charakteristischen Verschiebungen innerhalb der klassischen Proteinfractionen, besteht in der Literatur weitgehend Übereinstimmung. Gewisse Unterschiede bei den von den Verfassern gefundenen Mittelwerten, erklären sich vermutlich aus der Verschiedenheit der angewandten Methoden.

Folgende Autoren berichten zu diesem Thema: Bayer, H.; Dienst, A. (28); Grell, A. (46); Heller, L. (52); Kessler, R. (56); Levens, H. E. und Ewerbeck, H. (63); Moller-Christensen und Thyngensen, J. E. (68); Neuweiler, W. (75); Pfau, P. (84, 85, 86); Siedentopf, H. (103); Stürmer, K. (108); Tulzer, H. (110); Zangenmeister, W. (116).

Von sämtlichen Autoren findet nur Wolf, G. (115), allerdings unter Anwendung der verhältnismäßig ungenauen Methode der Refraktometrie, keine Veränderungen der Serumgesamtproteine durch die Schwangerschaft. Bei der Verminderung der Serumeiweiße handelt es sich um eine Abnahme pro Volumeneinheit, während jedoch die Gesamtproteinmenge infolge der gleichzeitigen Plasmavermehrung während der Gravidität ansteigt.

Die von den einzelnen Autoren abgegebenen Werte zeigen eine relativ große Schwankungsbreite (Tab. 1). Hitzig, W. H. (53) fand bei schwangeren Frauen kjeldahlometrisch einen Mittelwert des Gesamtserumeiweisses von 5,931g%. Tulzer, H. (110) gibt den Mittelwert des Gesamtserumeiweisses in der Schwangerschaft

mit 6,91g% an. Der Verfasser verwendete eine Modifikation der Weichselbaumschen Biuretmethode zur quantitativen Bestimmung des Gesamtserumeiweisses. Nach Meinung des Verfassers ist dieser Mittelwert bei Anwendung dieser Methode als statistisch signifikant anzusehen.

Tabelle 1: Die Gesamtserumeiweißwerte beim normalen Erwachsenen und während der Schwangerschaft.
Alle Werte in g% (aus Bayer,H.) (4)

Autoren	Werte beim normalen Erwachsenen	Methode	Werte bei Schwangeren
Dienst,A.	7,17	Kjeldahl	6,6
Neuweiler	4,72 - 8,22	"	3,8 - 7,12
Siedentopf,H.	7,2 - 8,68	Gravimetrisch	6,44 - 7,8
Levens und Ewerbeck		Biuret	3,8 - 8,75
Pfau,P.(85)	7,6	"	6,8

Interessant ist das Ergebnis einer Untersuchung von Bayer (4), der bei Müttern mit normaler Tragzeit (59 Fälle) einen Gesamtserumeiweißwert von 6,9g% und bei Müttern mit Übertragungen (34 Fälle) 5,8g% fand. Der Verfasser bezeichnet diese Differenz als hochsignifikant. Bei den Fraktionswerten habe sich kein signifikanter Unterschied gezeigt.

Der Abnahme des Serumproteins während der Schwangerschaft geht nach allgemeiner Auffassung eine solche der Albumine parallel, wohingegen die Globuline in ihrer Gesamtheit zunehmen. Diese Auffassung wird von folgenden Autoren vertreten: Bleek,H. und H.Veit (14); Ewerbeck,H. und H.E.Levens (34,35); Friedberg, V.(37); Glatthaar,E. et al.(42); Levens,H.E.(62); Grell,A. und K.Stürmer (47); Heller,L.(52); Laffont,A. et al.(60); Moller-Christensen,E. und J.E.Thyngensen (68); Moor, D.H. et al.(70); Neuweiler,W.(75); Pfau,P.(84); Siedentopf,H.(103); Stürmer,K. (108); Bayer,H.(4).

Der konträren Feststellung von Neuweiler, W. (75), daß auch die Globuline eine Verminderung von 20% während der Schwangerschaft erfahren, kommt wohl kaum eine Bedeutung zu, wurde doch vom gleichen Autor einige Jahre später die allgemein beobachtete Globulinzunahme bestätigt.

Unterschiedliche Ergebnisse liegen über das Verhalten der Gammaglobuline vor. Bayer (4) glaubt, daß die Differenz bei der Auswertung der Gammaglobulinfraction in der Funktion dieses Serumproteins liege. Die Gammaglobuline unterlägen als Träger von Antikörpern funktionsbedingt und unabhängig vom Schwangerschaftsgeschehen gewissen Schwankungen. Eine Zunahme der Alpha- und Betaglobuline gelte als sicher.

Das Serumeiweißbild beim Feten

Weniger einheitliche Angaben findet man über die Serumeiweißverhältnisse des Neugeborenen, ein Umstand, dessen Ursache sowohl in der Verschiedenheit der angewandten Methoden, als auch in der mangelnden Berücksichtigung des fetalen Entwicklungsgrades zu suchen ist, mit dem bestimmte Veränderungen des Serumeiweißbildes parallel verlaufen.

Die Abhängigkeit des Serumeiweißbildes vom fetalen Entwicklungsgrad läßt sich gut an dessen Veränderungen während des intrauterinen Lebens aufzeigen. Zwar ist die Zahl der Veröffentlichungen hierüber, wie auch die der jeweils untersuchten Fälle nicht groß genug, um für jeden Zeitpunkt des fetalen Lebens die genauen zugehörigen physiologischen Serumeiweißwerte angeben zu können, aber es ist in fast allen Fällen eine Konkordanz des fetalen Entwicklungsgrades und der Entwicklung des Serumeiweißbildes zu ersehen.

Mit dem Serumeiweißbild des Feten beschäftigten sich insbesondere folgende Autoren: Moor, D.H. et al. (1949)(70); Ewerbeck, H. und H.E. Levens (1950)(34,35); Grell, A. (1950)(46); Gleis, J. und H. Röttger (1951)(43); Grell, A. und K. Stürmer (1953)(47); Pfau, P. (1954)(86); Tulzer, H. (1959)(110); Eposito, A. und G. Abelli (1961)(33); P. Leyssac (1960)(64).

Moore, D.H. (70) und seine Mitarbeiter stellten als erste systematische elektrophoretische Untersuchungen über das Serum-eiweißbild während der Fetalzeit an. Das allerdings nur bei 7 Fällen vom 3.-9. Fetalmonat. Die Autoren beobachteten einen Anstieg der Albumine und der Gammaglobulinfraktion, während die Alpha- und Betaglobuline auf einer niederen Stufe verharreten.

Ewerbeck und Levens (34) untersuchten das Serum von 20 Feten. Die Gesamteiweißbestimmung machten sie mit der Biuret-methode, modifiziert nach Weichselbaum, die Fraktionierung des Gesamteiweißes nach Antweiler. Einzelergebnisse siehe Tabelle 2.

Die Verfasser kamen zu folgenden Ergebnissen:

1. Je jünger der Fetus, desto niedriger ist der Gesamtserumeiweißgehalt (1,55g% bei einem Feten im 4. Monat, 6,30g% beim termingerecht geborenen, reifen Neugeborenen).
2. Je jünger der Fetus, desto höher ist der prozentuale, wie absolute Albuminanteil (88% beim Feten im 4. Monat, 65% bei der Geburt).
3. Die Gammaglobulinfraktion steigt von sehr niedrigen Werten im 4. Monat (5,3 relativ %) an bis zu einer Höhe, die weit über dem mütterlichen Globulinspiegel liegt (Maximum 26,3 relativ %).

A. Grell (46); Grell und K. Stürmer (47) untersuchten das Serum-eiweißbild von 33 Feten im Alter vom 2.-3. Monat bis 10. Monat, 41 zum Termin geborene reife und 17 einwandfrei übertragene Kinder. Methodik: Mikroelektrophorese nach Antweiler. Die beiden Autoren kamen zu folgenden Ergebnissen:

1. Das Gesamteiweiß von 2,7g% beim Feten im 4.-5. Monat mit 16 - 17 cm steigt auf 5,8g% beim reifen Neugeborenen an. Siehe Abb. 1.

Tabelle 2: Die Serumeiweißwerte von 20 Feten im 4. - 10. Monat.

Aus Ewerbeck und Levens, Mon.Kindh. 98,436 (1950)(34)

Fetel Monat	Größe in cm	Gewicht in gr.	Ges.Eiweiß in gr%	Album.	Globuline		
					alpha	beta	gamma
IV	16		1,55	88,9	0,6	5,2	5,3
IV-V	20		1,55	77,4	5,6	9,6	7,3
V	24		1,95	67,3	19,4	7,4	5,9
V-VI	28		1,95	68,4	14,4	10,6	6,6
VI	30		2,8				
VI	31		2,83				
VI	30	490	2,79	61,2	15,1	15,4	8,3
VI	32	600	3,8	82,6	5,1	4,5	8,9
VII	34	790	3,81	74,2	5,6	5,1	15,1
VII	35	1 000	3,35	65,6	10,8	7,2	15,9
VIII	43	1 850	3,5	75,4	8,1	9,3	8,0
IX	43	2 500	5,45	59,1	10,8	11,3	21,9
IX	45	2 700	5,8	60,1	11,6	9,5	20,0
X	54	3 500	5,32	66,8	10,0	5,6	17,5
X	54	4 000	4,65	59,1	7,3	8,4	26,3
X	51	3 650	5,47	65,8	7,5	6,7	20,0
X	54	3 400	6,3	65,7	10,6	8,3	15,3
X	58	4 700	6,3	68,1	5,7	3,9	22,5
X	54	3 700	6,4	65,9		16,6	17,3
X	56	3 800	6,5	62,4	7,3	4,6	25,6

2. Die Albuminfraktion zeigt mit fortschreitender Schwangerschaftsdauer eine absolute Zunahme von 0,8g% im 2.-3.Monat auf 3,2g% im 10.Monat. Aber der prozentuale Anteil gegenüber der Gammaglobulinfraktion nimmt ab. Siehe dazu auch Abb.2, 3 und 4.
3. Die Gammaglobuline steigen von etwa 0,08g% im 2.-3.Monat auf 1,61g% im 10.Monat an. Die Gammaglobuline nehmen von allen Fraktionen am stärksten zu. Siehe Abb.2, 3 und 4.
4. Die Alpha- und Beta-Globuline bleiben in etwa auf einem konstanten Wert während der Fetalzeit.

Abb.1, 2, 3 und 4 aus Grell,A.(46)

(Abb. 5 s.S.19)

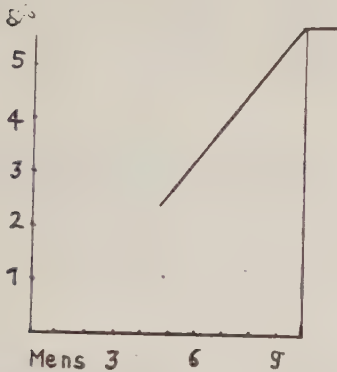


Abb. 1

Entwicklung des Ges-
amteiweisses im Serum.

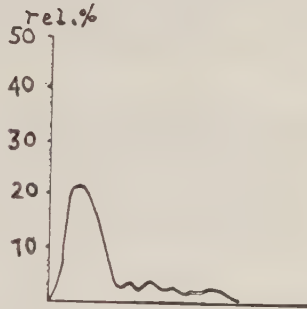


Abb. 2

Mens 3

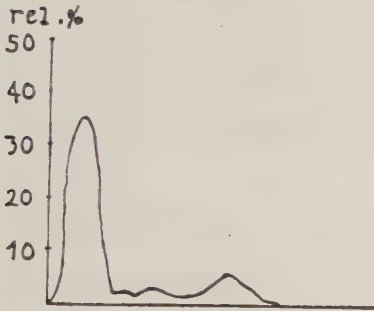


Abb. 3

Mens 7

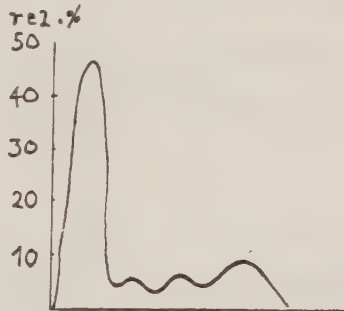


Abb. 4

Ausgetragen

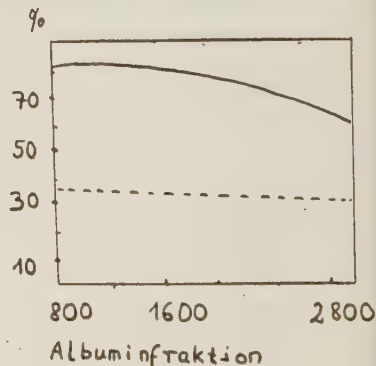
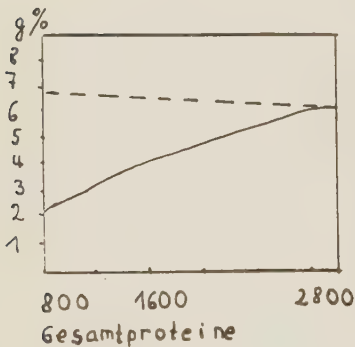
Die Untersuchungen von Gleiss und Röttger (43) erfolgten nach den auf den Ergebnissen von Lieben und Jesserer aufgebauten und durch Kingsley ergänzten, sowie durch Weichselbaum weiter entwickelten Serum-Fraktionierungsverfahren. Die Verfasser kamen zu folgenden Ergebnissen:

Der Gesamteiweißwert des Kindes steigt von 2g% bei einem 800 g schweren Feten im 5.-6.Monat auf 5,0g% bei einer 2 200 g schweren Frühgeburt. Anders ausgedrückt, die Wachstumsintensität des "Bluteiweißorganes" (Bennhold) des Feten ist noch im 4. und 7. Monat doppelt so groß wie in den darauf folgenden Stadien der Schwangerschaft. Siehe dazu Abb.6.

Während das Serumeiweiß des Feten von 880 g noch zu 81% aus Albumin besteht, sinkt dieser Anteil parabelförmig auf 70% bei einem Gewicht von etwa 2 200 g und auf rund 60% bei einem Geburtsgewicht von 3 000 g ab. Siehe dazu Abb.7.

Abb.6 und 7 aus Gleiss,J. und H.Röttger (43)

(Ausgezogene Kurven Feten und Frühgeborene; gestrichelte Kurven deren Mütter.)



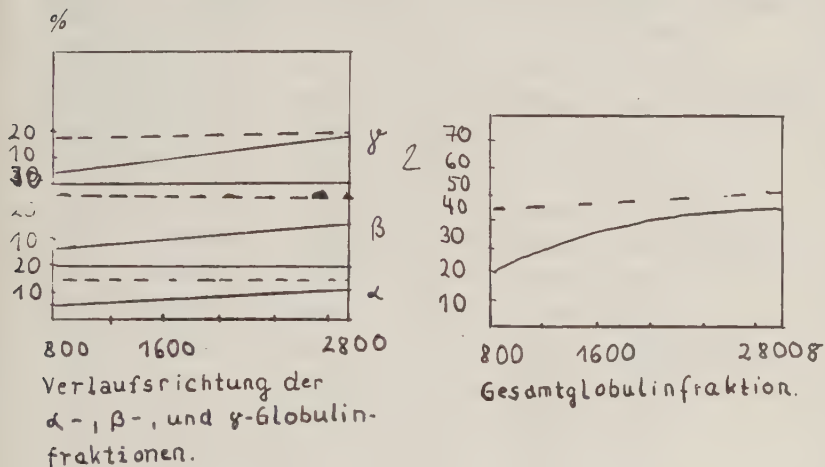
Die Globulinfractionen zeigen in ihrem Entwicklungsbild ein deutlich gestaffeltes Verhalten (Abb.8):

Die Alpha-Globulinfraction weist einen geringeren, die Beta-Globulinfraction einen deutlichen und die Gamma-Globuline den stärksten Anstieg von einem Ausgangswert von 5,0 rel.% auf fast 20 rel.% auf, bei einem Gewicht von 800 g - 2 800 g.

Die graphische Darstellung des Verhaltens der Gesamtglobulinfraktion ergibt, ebenso wie bei der Albuminfraktion, einen parabelförmig ansteigenden Verlauf. Bei einem Gewicht von etwa 2 300 g läßt die Intensität des Anstiegs nach. Vergl. Abb.9.

Abb. 8 und 9 aus Gleiss, J. und H. Röttger (43)

(Ausgezogene Kurven Feten und Frühgeborene; gestrichelte Kurven deren Mütter.)



Pfau (86) berichtet in seiner Arbeit über das Serumweißbild von 16 Feten. Dabei wurden die Gesamteiweißwerte mit Hilfe des Zeiß'schen Eintauchrefraktometers bestimmt, niedrige Werte kjeldahlometrisch.

Die Auftrennung in Fraktionen wurde mit Hilfe der Papier-elektrophorese nach Grassmann vorgenommen. Der Verfasser kam dabei zu folgenden Ergebnissen: Bei Feten von 20 cm Länge beträgt der Mittelwert des Gesamteiweißes im Serum 2,5g%, bei ausgetragenen reifen Neugeborenen 5,8g%.

Die Albumine zeigen während der intrauterinen Entwicklung eine relative Abnahme von etwa 86 rel.% im 4. Monat auf 60%

bei der termingerechten Geburt. Die Globulinfraktion nimmt entsprechend zu, insbesondere die Gamma-Globuline zeigen einen großen Anstieg, der noch während der letzten Schwangerschaftswochen verstärkt ist. Die einzelnen gefundenen Serum-Eiweißwerte während der Fetalentwicklung mögen Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3: Serumeiweißwerte von 16 Feten (nach PFAU) (86)

Zahl der Fälle	Monat	Größe in cm	Albumin	Globuline in rel.% alpha	beta	gamma	Gesamt- Eiweiß in g%
1.		20	86,3	4,9	6,1	2,7	2,5
2.		20	89,2	5,0	3,6	2,2	2,2
3.	4.	22	89,4	5,0	3,1	2,5	2,8
4.		22	85,2	5,3	6,2	3,3	2,5
5.		22	88,3	4,0	4,5	3,5	3,0
6.		23	85,4	5,1	5,7	3,8	3,1
7.		23	84,3	5,7	6,9	3,1	2,7
8.	5.	24	80,8	6,3	6,9	6,0	2,4
9.		26	72,8	7,5	9,9	9,8	3,3
10.		28	76,7	8,5	9,5	5,3	3,1
11.		28	80,1	6,9	7,5	6,0	3,1
12.		30	70,4	10,2	11,3	8,1	3,1
13.		30	71,1	11,0	8,0	9,9	4,2
14.	6.	32	69,4	10,1	12,3	8,2	3,9
15.		33	70,7	9,5	10,6	9,2	4,1
16.		33	68,1	11,6	10,4	9,9	4,2

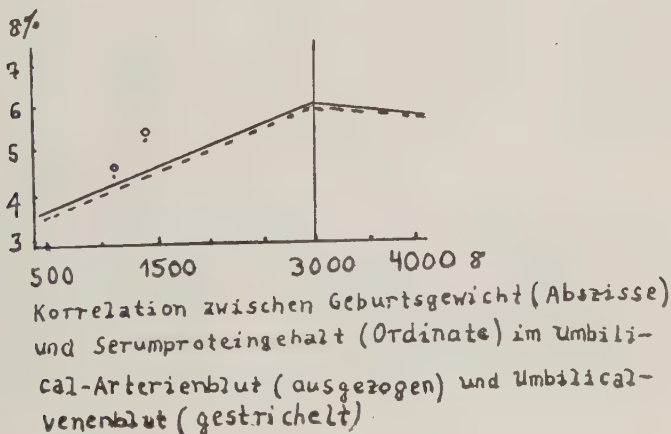
Jedes der bisher beschriebenen Ergebnisse weist besonders in der frühen Fetalzeit verschiedene Werte auf. Diese Tatsache ist wohl auf die Schwierigkeit der Untersuchungen bei so kleinen Mengen und die angewandte Methode zurückzuführen. Allerdings mögen diese Differenzen zu einem gewissen Teil durch die individuelle Schwankungsbreite bedingt sein.

Eindrucksvoll ist die von Tulzer (110) veröffentlichte graphische Darstellung der Korrelation zwischen Geburtsgewicht und Serumproteingehalt beim Feten und Neugeborenen. Der Verfasser untersuchte sowohl das Umbilicalvenen- als auch Umbilical-Arterienblut. Die Gesamteiweißbestimmungen in den Sera wurden nach einer von Berchtold (18) empfohlenen Modifikation der Weichselbaum'schen Biuret-Methode vorgenommen. Auf die vom Autor angewandte Methode zur Trennung des Umbilicalvenen- und Umbilical-Arterienblutes muß später noch eingegangen werden.

Der Anstieg der Gesamteiweißwerte während der fetalen Entwicklung zeigt einen linearen Verlauf (Abb.10). Das Verlaufsdiagramm stimmt mit dem von Gleiss und Röttger (43) gefundenen nicht ganz überein (Abb.6).

Die letzteren fanden einen parabelförmigen Verlauf der Serumeiweißwerte während der Fetalzeit. Dabei liegen die Gesamteiweißwerte bei den Fällen von 800 bis 2 200 g etwas unter denen von Tulzer (110) gefundenen. Bei höherem Gewicht stimmen die von den Autoren gefundenen Werte fast überein.

Abb. 10: aus Tulzer, H. (110)



Leyssac (64) verglich das Serumeiweißbild von 9 Feten mit dem ihrer Mütter. Die Feten hatten ein Durchschnittsalter von 5,5 Monaten. Die Bestimmung des Gesamteiweißes wurde nach der Biuret-Methode vorgenommen. Die Fraktionen ermittelten die Autoren mit der Papierelektrophorese nach Cremer und Tiselius, modifiziert nach Durrum. Das Blut der Mütter wurde aus der Cubitalvene entnommen, das fetale Blut aus der Nabelschnur. Der Autor fand einen absoluten Anstieg des Betaglobulins im mütterlichen Plasma von Mitte der Schwangerschaft bis zur Geburt. Die anderen Fraktionen, ebenso wie das Gesamteiweiß, blieben unverändert. Der Autor stellte weiterhin fest: In der Mitte der Schwangerschaft ist das fetale Protein niedrig im Vergleich zu dem der Mutter, wobei allerdings der prozentuale Anteil des Albumins verhältnismäßig hoch ist. Siehe dazu Tabelle 4.

Tabelle 4: Das Serumeiweißbild von 9 schwangeren Frauen und deren Feten im 5.-6. Monat (aus P.Leyssac)(64)

	Schwangere		Feten	
	Mittelwert in g%/100 ml	Schwankungsbreite g%/100 ml	Mittelwert in g%/100 ml	Schwankungsbreite g%/100 ml
Albumin	3,14	2,20 - 3,83	2,43	1,79 - 2,94
Alpha ₁ Glob.	0,49	0,26 - 0,71	0,32	0,20 - 0,50
Alpha ₂ Glob.	0,68	0,45 - 0,98	0,25	0,16 - 0,30
Beta Glob.	0,80	0,66 - 1,02	0,28	0,15 - 0,60
Gamma Glob.	0,89	0,65 - 1,35	0,40	0,13 - 0,72
Ges.Eiweiß	6,00	5,30 - 6,80	3,70	2,60 - 4,60

Der Verfasser fand, daß im Verlauf des letzten Schwangerschaftsdrittels das fetale Gesamteiweiß, die Albumin und Gammaglobulinfraktion signifikant ansteigen, wohingegen die anderen Fraktionen einen nur leichten Anstieg erfahren, der aber nicht signifikant ist.

Abschließend sei noch auf die Arbeit von Eposito und Abelli (33) verwiesen, die das Serumeiweißbild von 15 Feten, 22 ausge-

tragenen Neugeborenen und 10 Riesenkindern untersuchten. Die Feten waren im 3. und 4. Lunarmonat. Die Untersuchung des Gesamteiweisses wurde nach der Methode von Kingsley vorgenommen, die fraktionelle Trennung papierelektrophoretisch. Die Autoren fanden, daß in den ersten Lunarmonaten die Albumine überwiegen und die Gammaglobuline auch noch im 5. Lunarmonat sehr niedrig sind, aber am Ende des Fetal-lebens Werte des Erwachsenen erreichen.

Zusammenfassung

Es läßt sich feststellen:

1. Je jünger der Fetus, desto niedriger ist sein Gesamteiweißgehalt im Serum. Dies wird in den Veröffentlichungen aller Autoren bestätigt. Die Ergebnisse der einzelnen Autoren zeigen jedoch eine gewisse Schwankungsbreite, die besonders aus Tabelle 2, 3 und 4 ersehen werden kann. Das Gesamteiweiß steigt kontinuierlich während der Fetalzeit an.
2. Sowohl die absoluten Albuminwerte als auch die Globulinwerte steigen während der Schwangerschaft kontinuierlich an, wobei jedoch der prozentuale Anteil des Serumalbumins während der intrauterinen Entwicklung einen Abfall aufweist. Dies wurde von folgenden Autoren gefunden: Desmond und Sweet (27); Grell und Stürmer (47); Metcoff und Stare (67); Mc Murray et al.(71); Pfau (86); Ewerbeck und Levens (34); Moore et al.(70); Saito et al.(92); Gleiss und Röttger (43); Eposito und Abelli (33); und Leyssac (64). Diese Ergebnisse konnten nur von Toretta nicht bestätigt werden.
3. Über einen sowohl absoluten als auch relativen Anstieg der Gammaglobuline besteht allgemeine Übereinstimmung.
4. Ein Anstieg der Alpha- und Betaglobuline konnte von Grell und Stürmer (47) kaum nachgewiesen werden, ist nach Ewerbeck und Levens (34); Moore et al.(70); Pfau (86); Eposito

Zusammenfassende Tabelle: Serumweißwerte während der Fetalzeit

Autor	Methode	Fetal- Monat	Gewicht in g	Größe in cm	Gesamt- Eiweiß in g%	Albumin rel. %	Globulin alpha	beta	gamma rel. %
Dwerbeck u. Levens (34)	Biuret nach Weichselbaum Fraktionierung nach Antweiler	4. 5. 6. 7. 9. 10.	16 24 600 1 000 2 700 3 650	16 24 32 35 45 51	1,55 1,95 3,8 3,35 5,8 5,47	88,9 67,3 82,6 65,6 60,1 65,8	0,6 19,4 5,1 10,8 11,6 7,5	5,2 7,4 4,5 7,2 9,5 6,7	5,3 5,9 8,9 15,9 20,0 20,0
Grell u. Stürmer (47)	Mikroelektro- phorese nach Antweiler	4.-5.	17	2,7	-	-	-	-	-
Gleiss u. Röttger(43)	Weichselbaum	5.-6.	800	2,0	81	14	5,0		
Pfau(86)	Zeiss'sches Eintauch- refraktometer Papierelektro- phorese nach Grassmann	4. 5. 6. 7. 9.	22 24 32 37 46	2,8 2,4 3,9 4,1 5,1	89,4 80,8 69,4 67,6 63,8	5,0 6,3 10,1 13,8 10,1	3,1 6,9 12,3 4,3 7,6	2,5 6,0 8,2 13,8 18,5	
Leysaao (64)	Biuret und Cremer Tiselius	5,5	3,70	65,8	15,4	7,5	10,8		

und Abelli (33), und Leyssax (64) gering. Nur Gleiss und Röttger (43) fanden einen stärkeren Anstieg des Betaglobulins.

Die Zahl der Feten, deren Serumeiweißbilder untersucht wurden, ist zu klein, um statistisch signifikante Werte für jedes Fetalalter zu geben. Aber trotzdem ist aus den Untersuchungsergebnissen ein ziemlich genaues Bild der Entwicklung der Serumeiweiße während der Fetalzeit zu entnehmen.

Das Serumeiweißbild bei Frühgeborenen, zum Termin Geborenen und übertragenen Neugeborenen

Die meisten Arbeiten zu diesem Thema sind erst nach 1949 entstanden. Das mag aus der Tatsache resultieren, daß in dieser Zeit entscheidende Verbesserungen der Untersuchungsmethoden gefunden wurden. Smith, C. (104) schreibt, daß die bis 1950 veröffentlichten Daten noch auf einer Tafel zusammenzufassen gewesen wären. In den Jahren nach 1950 wurden die Veröffentlichungen hierzu denn um so zahlreicher. Man findet sowohl in der amerikanischen, deutschen, englischen, französischen, italienischen, niederländischen und spanischen Literatur Veröffentlichungen über dieses Gebiet. Es liegen Arbeiten von folgenden Verfassern vor: Moore et al. (70) (1949); Ewerbeck und Levens (1950 und 1951) (34, 35, 36); Schmidt (1952) (95); Grassi und Maneschi (1952) (44); Grell und Stürmer (1953) (47); Pfau (1954) (86); Toretta (1955) (109); Saito et al. (1956) (92); Oberman et al. (1956) (77); Bouman (1956) (17); Calzolari und Orlandi (1956) (22); Boniver et al. (1957) (16); Dancis et al. (1957) (26); Tulzer (1959) (110); Bettocchi et al. (1959) (13); Brown (1959) (19); Joose et al. (1959) (55); Dietel und Lohmann (1960) (29); Hitzig (1960) (53); Leyssac (1960) (64); Eposito und Abelli (1961) (33); Bayer (1962) (4); Alfieri und Nobili (1962) (3); Patrini (1962) (81); Desmond und Sweet (1949) (27). Aus den Arbeiten dieser Autoren soll nun ein Überblick gegeben werden. Dabei bestehen dieselben Schwierigkeiten wie im letzten Kapitel - insbesondere durch die Verschieden-

heit der angewandten Methoden - doch ist die Zahl der untersuchten Serumeiweißbilder von Neugeborenen wesentlich größer, so daß die Möglichkeit, signifikante Werte zu erhalten, besser ist.

Ewerbeck und Levens (34,35,36) bestimmten das Gesamteiweiß mit der Biuremethode nach Weichselbaum und die elektrophoretischen Fraktionen mit dem Mikroelektrophoresegerät nach Antweiler (elektrophoretische Fraktionen im Veronal-Veronalnatriumpuffer mit der Ionenstärke 0,1 bei pH 8,4, Spannung 60 V, Stromstärke 1,5 miliamp., Temperatur 8°C). Diese Untersuchungen stellten die Autoren bei 11 Neugeborenen und ihren Müttern und auch bei einer Reihe erwachsener Normalpersonen an. Die Verfasser stellten beim Neugeborenen einen Mittelwert des Gesamtserumeiweißes von 6,3g% fest. Es wurden die Eiweißfraktionswerte des Neugeborenen denen von erwachsenen Normalpersonen gegenübergestellt. Die Serumeiweißwerte des Neugeborenen wurden aus Nabelschnurmischblut ermittelt. Alle Daten werden in Relativprozent angegeben.

	Globuline			
	Albumin	Alpha-	Beta-	Gamma-
Neugeborene	64,7 ⁺ 2,8	8,05±2,0	6,3±2,0	20,3±3,5
Erwachsene Normalpersonen	63,2 ₋ 2,5	9,0 ±1,8	13,7 _± 0,3	14,1±2,0

Bei diesen ermittelten Werten fallen insbesondere die hohe Gammaglobulinfraktion und die niedrige Betaglobulinfraktion im Serumeiweißbild des Neugeborenen auf. Beim Vergleich der Serumeiweißbilder von Müttern mit denen ihrer Neugeborenen im Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut kamen die Autoren zu folgenden Ergebnissen: (Einzelwerte siehe Tab.5). Die Verfasser konnten keinen Unterschied im Wert des Gesamteiweißes im Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut feststellen. Sie bestätigen daher die Angaben von Pommerenke (1931)(87) nicht, daß eine Differenz des Gesamteiweißes im Nabelschnurvenen- und Nabelschnurarterienblut auf eine Eiweißproduktion in der Placenta schließen lasse. Die Verfasser fanden durchschnittlich 7,1 rel.% mehr Albumine im

Nabelschnurvenen- als Nabelschnurarterienblut. Dafür seien die Alpha- und Betaglobuline im Nabelschnurarterienblut höher. Aus den Gammaglobulinwerten ließe sich keine Regelmäßigkeit ablesen. Die Autoren stellten weiterhin fest, daß keine Korrelation zwischen dem mütterlichen Serumeiweißbild und dem eines der Nabelschnurgefäße bestehe.

Tabelle 5: Durchschnittliche Serumeiweißwerte im mütterlichen Blut und im Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut bei 11 Fällen in rel.% (aus Ewerbeck und Levens - 1951)(36)

	Albumin	Globuline		
		Alpha-	Beta-	Gamma-
Mütter	50,7	13,7	17,7	17,4
Nabelschnurart.	60,2	8,1	7,4	23,1
Nabelschnurvene	67,9	6,1	5,2	20,5

Diese Ergebnisse stimmen nicht mit denen von Tulzer (110) überein, der ein fünfmal so großes Untersuchungsgut vorweist und seine untersuchten Fälle noch nach Reifegrad unterteilte. Siehe Seite 26.

Gleiss und Röttger (43) untersuchten das Serumeiweißbild von 27 Müttern und ihren Neugeborenen und zum Vergleich von 15 erwachsenen Normalpersonen nach den auf den Ergebnissen von Lieben und Jesserer aufgebauten und durch Kingsley ergänzten, sowie durch Weichselbaum weiterentwickelten Serumfraktionierungsverfahren. Es fiel den Verfassern die erhebliche Verminderung der Alphaglobulinfraction auf 7,8 rel.% beim Neugeborenen auf, wogegen die Mütter und Erwachsenen fast gleiche Werte aufweisen. Vergleiche dazu Tabelle 6. Die Gammaglobulinfraction weist einen hohen Wert auf beim Neugeborenen. Die Verfasser finden im Gegensatz zu den anderen Autoren einen außerordentlich hohen Betaglobulinwert beim Neugeborenen (15,5 rel.%), siehe Tabelle 6.

Schmidt (95) untersuchte das Gesamtserumeiweiß von 431 gesunden Säuglingen. Nach der Methode von Philipps und van Slyke

Tabelle 6: Gesamteiweißgehalt und Serumhaupt- und Unterfraktionen bei 27 Müttern und deren Neugeborenen. Vergleichswerte von 15 erwachsenen Normalpersonen (aus Gleiss und Röttger) (43)

Untersuchungsgut		Gesamt-Eiweiß	Album.	Ges. Glob.	Alpha	Beta	Gamma
Erwachs. Normalpersonen (15 Fälle)	Abs.g%	7,45	4,35	3,10	0,79	0,99	1,14
	Mittl. Fehler d. Mittelw.	±0,10	±0,074	±0,088	±0,076	±0,104	±0,059
	Rel.%	100	58,5	41,5	13,0	13,2	15,3
Mütter unter d. Geburt (27 Fälle)	Abs.g%	6,17	3,05	3,12	0,79	1,23	1,10
	Mittl. Fehler d. Mittelw.	±0,093	±0,054	±0,099	±0,049	±0,094	±0,034
	Rel.%	100	49,5	50,5	12,9	19,8	17,8
Neugeborene (27 Fälle)	Abs.g%	5,74	3,36	2,38	0,45	0,89	1,04
	Mittl. Fehler d. Mittelw.	±0,104	±0,088	±0,089	±0,061	±0,089	±0,037
	Rel.%	100	58,5	41,5	7,8	15,5	18,2

und unter Anwendung der Abstufungsmethode von Linderström-Lang (schwebender Tropfen) wurde 703 mal der Serumeiweißgehalt bestimmt. Durch Berechnung der Durchschnittswerte und graphische Darstellung derselben wurde eine Kurve gefunden, welche zeigt, daß der Serumeiweißgehalt des gesunden Säuglings von der Geburt an bis zum Ende des ersten Lebensmonats um 17% abfällt (von 5,8g% auf 4,8g%). Danach steige das Gesamteiweiß wieder an, erreiche im 5. Monat etwa den Geburtswert wieder und erreiche im Alter von einem Jahr etwa 6,4g%. Die Verfasser stellten weiterhin fest, daß bei Frühgeborenen der Serumeiweißspiegel im Durchschnitt um 0,3g% niedriger sei als bei gleichaltrigen

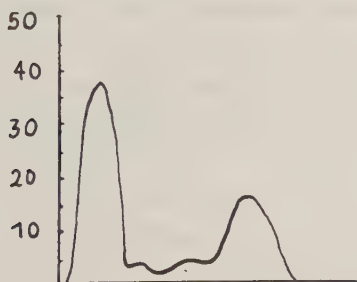
Reifgeborenen. Ein wesentlicher Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Säuglingen sei nicht festzustellen gewesen.

Schmidt (95) versuchte auch die relativ große Streubreite des Serumeiweißes zu erklären. Der Verfasser glaubt, daß sie methodisch bedingt sei. Methodische Fehler: Einfluß der Nichteiweißbestandteile des Serums wie Blutzucker, Bilirubin, Rest-N, Cholesterin, Lipämie, Hämolyse. Die vom Verfasser angegebenen Gesamtserumeiweißwerte stimmen mit denen von Gleiss und Röttger (43) überein, sind aber niedriger als die von Ewerbeck und Levens.

Grell (46) veröffentlichte 1950 Untersuchungsergebnisse von Serumeiweißbildern bei reifen Neugeborenen und übertragenen Kindern. Er fand einen Mittelwert des Gesamteiweißes von 5,8g%, der aber auch bei Übertragungen nicht weiter ansteige. Vergleiche hierzu Abb.1, Seite 7. Der Verfasser fand, daß die Albumine bei der Geburt einen Wert von 3,25g% haben, der aber bei Übertragungen wieder abnehme (siehe Abb.4 und 5, Seite 7 und 19).

Der Gammaglobulinspiegel betrage beim zum Termin geborenen Kinde 1,61g% und steige beim übertragenen Neugeborenen auf 1,80g% an (siehe Abb.4 und 5). Die Alpha- und Betaglobuline zeigen bei Übertragungen keine besondere Zunahme.

Abb.5: Bild der Serumeiweißfraktionen beim übertragenen Neugeborenen (aus Grell,A.) (46)



Grell und Stürmer (47) untersuchten 1953 das Serumeiweißbild von 41 ausgetragenen und 17 einwandfrei übertragenen Neugeborenen. Die Autoren nahmen die elektrophoretische Trennung der Serumproteine mit Hilfe des Mikroelektrophoresegerätes nach Antweiler vor.

Die bei den Untersuchungen gefundenen Gesamteiweißwerte bestätigen die Ergebnisse von Grell (1950)(46). Ebenso stimmen die gefundenen Fraktionswerte des zum Termin geborenen Kindes mit denen der früheren Untersuchungen überein. Grell und Stürmer (47) konnten aber 1953 weder einen weiteren Anstieg noch den physiologischen postpartalen Abfall der Gamma-globuline bei übertragenen Neugeborenen beobachten. Auch die Albuminkonzentration bliebe auf einem konstanten Wert. Dies steht auch im Gegensatz zu dem von Grell 1950(46) gefundenen Ergebnis.

Grassi und Maneschi (44) untersuchten den Proteinspiegel im Nabelschnurblut von 48 Neugeborenen. 46 davon waren reifgeborene Kinder. Die Autoren wandten bei ihren Untersuchungen 3 verschiedene Methoden an: 1. Die gravimetrische, 2. die refraktometrische und 3. die colorimetrische. Die Verfasser kamen dabei zur Ansicht, daß der Proteinspiegel des Serums bei reifen Neugeborenen höher als bei Frühgeborenen, höher bei Spontangeburt als bei Geburten nach geburtshilflichen Eingriffen und auch höher bei weiblichen als bei männlichen Neugeborenen sei (siehe Tabelle 7). Dieses letzte Ergebnis steht im Gegensatz zu dem von Schmidt (95). Beachtenswert sind die unterschiedlichen Gesamteiweißwerte im Serum bei Anwendung der 3 Methoden (Tab.7).

Pfau (86) untersuchte das Serumeiweißbild von 15 Frühgeburten, wobei er das Gesamteiweiß mit dem Zeiß'schen Eintauchrefraktometer und die Serumproteinfraktionen mit der Papierelektrophorese nach Grassmann (45) bestimmte.

Dabei zeigte sich, daß das Gesamteiweiß eines frühgeborenen Kindes gegenüber einem reifen Neugeborenen erniedrigt war, um so niedriger, je ausgeprägter die Frühgeburt war. Je

Tabelle 7: Mittelwerte des Gesamtserumeiweisses bei Neugeborenen, bestimmt durch 3 Methoden. Alle Daten in g% (nach von Grassi und Maneschi gefundenen Daten zusammengestellt) (44)

	Gesamteiweiß- Mittelwert v. männl.u.weibl. Neugeborenen	Gesamteiweiß- Mittelwert v. männl.Neugeb.	Gesamteiweiß- Mittelwert v. weibl.Neugeb.
Gravimetrisch	6,54	6,28	6,80
Refraktometrisch	5,82	5,55	6,34
Colorimetrisch	6,34	6,27	6,59

Tabelle 8: Die Serumeiweiße von Frühgeborenen (aus Pfau) (86)

Nr.	Mens	Größe in cm	Album. rel.%	Alpha- Globuline	Beta- rel.%	Gamma- rel.%	Gesamt- eiweiß in g%
1		37	70,0	8,5	13,4	8,0	4,0
2	VII	37	67,6	13,8	4,3	13,81	4,1
3		39	72,2	12,0	5,5	10,3	4,4
4		39	62,5	10,5	10,6	16,3	4,7
5		42	63,0	15,3	13,2	8,5	4,0
6	VIII	43	66,3	10,4	12,3	11,0	4,1
7		43	67,4	10,7	14,2	7,7	4,6
8		43	72,2	12,0	5,5	10,3	4,4
9		43	62,7	10,0	14,7	12,6	5,1
10		45	58,5	14,1	14,0	13,4	5,4
11		45	62,6	14,0	10,8	12,7	5,5
12		46	70,0	9,8	10,3	9,9	4,6
13	IX	46	59,0	16,1	12,6	12,3	5,2
14		46	66,4	7,8	11,6	14,2	4,6
15		46	63,8	10,1	7,6	18,5	5,1

unreifer das Neugeborene war, desto höher war der Albuminanteil und desto niedriger der Gammaglobulinspiegel. Die Alpha- und Betaglobuline zeigten keinen auffälligen Anstieg (Tab.8).

Diese Ergebnisse bestätigen die von Desmond und Sweet (27), Saito et al.(92) und vielen anderen Autoren festgestellten Resultate über die Abhängigkeit des Serumeiweißbildes vom Grad der fetalen Entwicklung.

Pfau (86) untersuchte weiterhin die Serumeiweißverhältnisse bei rechtzeitig geborenen und übertragenen Kindern in je 35 Fällen. Die Untersuchungen wurden nach den oben genannten Methoden durchgeführt.

Der Verfasser konnte keinen Unterschied des Gesamteiweißes in den beiden Gruppen feststellen. Die Gammaglobuline seien beim übertragenen Neugeborenen leicht erniedrigt, die Alpha- und Betaglobuline leicht erhöht. Diese Werte seien jedoch nicht statistisch zu sichern. Werte siehe Tabelle 9.

Tabelle 9: Die Serumeiweißverhältnisse bei rechtzeitig geborenen und übertragenen Säuglingen (nach Pfau)(86)

	Albumin in rel.%	Alpha- Globuline	Beta- in rel.%	Gamma- in rel.%	Gesamt- eiweiß in g%
Rechtzeitig geb.Neugebo- renes	61,4 (±0,76)	10,0 (±0,33)	8,1 (±0,27)	19,5 (±0,46)	5,8 (±0,10)
Übertragenes Neugeborenes	60,3 (±0,75)	11,4 (±0,43)	9,5 (±0,58)	18,8 (±0,52)	6,2 (±0,12)

Pfau (86) untersuchte auch das Verhalten der Serumproteine sofort nach der Geburt und in den ersten 12 Lebenstagen mit der schon angegebenen Methode. Dabei stellte sich heraus, daß die relativen Anteile der Alpha- und Betafraktionen sofort nach der Geburt zunehmen. Die Alphaglobuline steigen im Mittel von 9,9 rel.% auf 13,8 rel.% und die Betaglobuline

von 7,8 rel.% auf 11,0 rel.%. Das Verhalten dieser beiden Fraktionen während der ersten 10 Tage post partum konnte der Verfasser statistisch sichern. Die Gammaglobuline, die noch in den letzten Schwangerschaftswochen auf fast 20 rel.% angestiegen seien, fielen direkt nach der Geburt wieder ab und erreichten im allgemeinen nach 4-6 Wochen die relativen Erwachsenenwerte.

Ein ähnliches Verhalten des Serumeiweißbildes nach der Geburt ermittelten Calzolari und Orlandi (22). Sie entnahmen bei 10 Neugeborenen mit 3000 - 3500 g Geburtsgewicht sofort nach der Geburt Blut aus der Nabelschnur und später aus der Vena temporalis superior. 2 bis 3 Untersuchungen je Fall ergaben: Verminderung des prozentualen Albumin- und Gammaglobulinspiegels. Entgegengesetzt verhalten sich die Alpha- und Betaglobuline.

Boniver und seine Mitarbeiter (16) untersuchten das Serumeiweißbild von 42 übertragenen Neugeborenen. Die Autoren unterteilten diese als einzige Untersucher dieses Problems in eine Gruppe von 15 eutrophischen und 12 dystrophischen Neugeborenen. Die Autoren kamen dabei zu den folgenden Ergebnissen: Eutrophisch übertragene Neugeborene weisen in ihrem Serumeiweißbild keine Unterschiede gegenüber Kindern auf, die am Termin geboren wurden. Die dystrophischen Neugeborenen zeigen eine Hypoproteinämie mit Verminderung der Albumine und Gammaglobuline und eine Erhöhung der Alpha- und Betaglobuline im Vergleich zum normalen Neugeborenen.

Besondere Beachtung verdient die Arbeit von Tulzer (110), der bei 58 Neugeborenen das Serumeiweißbild sowohl in der Nabelschnurarterie als auch in der Nabelschnurvene untersuchte. Diese 58 Neugeborenen unterteilte der Verfasser in 2 Gruppen, die eine mit über 3000 g Geburtsgewicht, die andere unter 3000 g.

Zur Gewinnung des Nabelvenen- und Nabelarterienblutes verwendete Tulzer folgende Methode: In jedem Fall wurde nach Austritt des Kindes noch vor dem ersten Schrei ein mög-

lichst langes Stück der Nabelschnur mit Hilfe zweier Gefäßklemmen abgeklemmt und herausgetrennt. Das so erhaltene prall mit Blut gefüllte Nabelschnurstück, dessen Gefäßinhalt gleichsam einer Momentaufnahme des fetalen Kreislaufs intra partum entsprach, wurde an einer Klemme aufgehängt und seine Gefäße, zuerst die Arterien und dann die Vene, knapp oberhalb der freihängenden als Lot wirkenden zweiten Klemme anpunktiert. Auf diese Weise konnte Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut exakt getrennt und reichlich gewonnen werden. Die Verarbeitung wurde innerhalb von 12 Stunden vorgenommen.

Methodik: In diesen Sera wurde nach einer von Berchthold(18) empfohlenen Modifikation der Weichselbaum'schen Biuretmethode das Gesamteiweiß bestimmt. Die Fraktionierung wurde mit der Papierelektrophorese nach Grassmann vorgenommen.

Wie schon gesagt, der Verfasser unterteilte die untersuchten Neugeborenen in Kinder mit über und unter 3000 g Geburtsgewicht, also in Kinder mit und ohne abgeschlossene intrauterine Entwicklung. Tulzer (110) kam dabei zu folgenden Ergebnissen: Es lassen sich keine signifikanten Unterschiede im Serumproteingehalt des Nabelschnurvenen- und Nabelschnurarterienblutes feststellen.

	Kinder bis 3000 g Mittelwert in g%	Kinder über 3000 g Mittelwert in g%
Nabelschnurarterienblut	5,26	5,73
Nabelschnurvenenblut	5,20	5,71

In auffallendem Gegensatz zu dem Verhalten der Gesamtproteine in diesen beiden Gruppen, lassen sich Differenzen im Gehalt an elektrophoretisch auftrennbaren Eiweißfraktionen feststellen. Dabei hängt ihr Ausmaß vom Entwicklungsgrad des Feten ab.

Bei den Neugeborenen, die die Gewichtsgrenze bei 3000 g noch nicht überschritten haben, besteht ein deutlicher

Unterschied zwischen dem Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut im Gehalt an allen Fraktionen und kann sowohl für die relativen, als auch für die absoluten Werte demonstriert werden. Dabei ist das Serum des Blutes der Nabelschnurvene albuminreicher und globulinärmer als das der Nabelschnurarterie (siehe Tabelle 12).

Tabelle 12: Die Differenz zwischen Nabelarterien- und Nabelvenenserum im Gehalt an einzelnen Proteinfractionen bei 25 Neugeborenen bis zu 3000 g Körpergewicht (aus Tulzer)(110)

		Relativ %	Absolut in g%
-----		-----	-----
Albumin	NA	59,6	3,10
	NV	68,9	3,54
Alphaglobulin	NA	12,4	0,64
	NV	9,6	0,49
Betaglobulin	NA	7,9	0,42
	NV	6,4	0,34
Gammaglobulin	NA	20,1	1,10
	NV	15,1	0,83

(NA = Nabelschnurarterienblut, NV = Nabelschnurvenenblut)

Die entsprechenden Differenzen bei den Neugeborenen von mehr als 3000 g Geburtsgewicht sind im Vergleich dazu so gering, daß sie in keiner der Fraktionen, weder für die relativen noch für die absoluten Werte statistisch gesichert werden können (siehe Tabelle 13).

Nach Angaben des Verfassers erweisen sich in der Gruppe der Neugeborenen unter 3000 g Geburtsgewicht die durchschnittlichen Differenzen im Gehalt des arteriellen und venösen Nabelschnurblutes an Albuminen und Alphaglobulinen als statistisch signifikant, bei den Gammaglobulinen als wahrscheinlich und bei den Betaglobulinen als rein zufällig.

Über die Unterschiede des Gesamtserumeiweißgehaltes im Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut berichtete außer Tulzer (110) Nevinny (76), der bei 36 Neugeborenen re-

Tabelle 13: Die Differenz zwischen Nabelarterien- und Nabelvenenblutserum an einzelnen Proteinfractionen bei 25 Neugeborenen von mehr als 3000 g Körpergewicht (aus Tulzer)(110)

		Relativ %	Absolut in g%
Albumin	NA	59,7	3,39
	NV	61,2	3,48
Alphaglobulin	NA	10,1	0,59
	NV	10,5	0,60
Betaglobulin	NA	8,4	0,49
	NV	7,6	0,44
Gammaglobulin	NA	21,8	1,26
	NV	20,7	1,19

fraktometrisch das Serumeiweiß bestimmte. Er fand größere Differenzen zwischen Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut als Tulzer (110). Nach Ansicht von Tulzer (110) sind die von Nevinny (76) gefundenen Resultate durch die Ungenauigkeit der damaligen Methode bedingt. Weiterhin berichten über dieses Thema Naelsund (72) und auch Pommerenke (87). Diese Verfasser fanden kaum eine Differenz des Gesamtserumeiweißes im Nabelschnurvenen- und Nabelschnurarterienblut. Tulzer (110) meint, die beiden Verfasser hätten Mischblut entnommen.

Exakt und mit modernen Methoden bearbeitete Ewerbeck und Levens (36) dieses Thema. Sie differenzierten aber nicht nach dem Reifegrad des Neugeborenen. Dadurch mögen die Unterschiede gegenüber den Ergebnissen von Tulzer (110) bedingt sein. Allerdings weist Tulzer (110) auch ein fünfmal so großes Untersuchungsgut auf.

Brown (19) untersuchte 1959 das Serumeiweißbild von 50 Neugeborenen und deren Mütter. Das Gesamteiweiß bestimmte er mit der Biuretmethode, die Fraktionierung mit der Papierelektrophorese nach Durrum. Der Verfasser kam dabei zu folgenden Ergebnissen (siehe Tabelle 14).

Das von Brown (19) gefundene Ergebnis einer etwas höheren Albumin- und Gammaglobulinstufe beim Neugeborenen stimmt mit dem

Tabelle 14: Das Serumweißbild bei 50 schwangeren Frauen und ihren Neugeborenen.
Alle Daten in g% (aus Brown)(19).

Untersu- chungsgut	Gesamtweiß	Albumin	Alpha ₁	Alpha ₂ Globulin	Beta	Gamma
Schwangere Frauen	6,32 (4,98-7,40)	2,27 (1,63-3,12)	0,44 (0,24-0,61)	0,97 (0,49-1,60)	1,53 (1,13-1,97)	1,12 (0,7-1,78)
Neugeborene	6,31 (4,96-7,40)	3,05 (2,71-4,82)	0,30 (0,19-0,44)	0,60 (0,34-0,95)	0,82 (0,52-1,32)	1,35 (0,7-2,13)

von Moore et al.(70) und vielen anderen Autoren überein.

Ein Vergleich der Gammaglobuline von vier 10 Tage alten muttermilchernährten Kindern mit 10 Kindern, die künstlich ernährt wurden, zeigte einen etwas höheren Wert bei den Ersteren. Aber die Zahl war zu klein um eine statistische Signifikanz erkennen zu lassen.

Zu erwähnen sind auch die Untersuchungen von Bettoch und seinen Mitarbeitern (13), die das Gesamtserumeiweiß von normalen Neugeborenen und 11 Riesenkindern miteinander verglichen. Die Untersuchungen zeigten keine signifikanten Unterschiede. Nur die Betalipoide seien bei letzteren leicht erhöht gewesen.

Hitzig (53) verwendete bei seinen Untersuchungen des Serum-eiweißbildes des gesunden Neugeborenen die Kupfersulfat-methode oder Kjeldahl. Der Autor fand einen Durchschnittswert des Gesamtserumeiweißes von 5,48 g% ($\pm 0,324$ g%). In der Neugeborenenperiode folge dann ein geringer Abfall auf etwa 5,130 $\pm$ 0,510 g%. Mit zunehmendem Alter stiegen die Werte dann etwas an, seien aber zu Beginn des 2. Lebensjahres noch deutlich erniedrigt gegenüber den Erwachsenenwerten.

Leyssac (64) untersuchte das Serumeiweißbild von 6 zum Termin geborenen Kindern und verglich es mit deren Müttern. Er bestimmte das Gesamteiweiß mit der Biuretmethode und die einzelnen Fraktionen nach Cremer und Tiselius modifiziert nach Durrum. Der Autor fand den Gesamteiweißwert, Albuminwert und Gammaglobulinwert höher, die Alpha- und Betaglobulinwerte niedriger als die mütterlichen. Allerdings untersuchte der Autor nur 6 Fälle.

Bayer (4) verglich das Serumeiweißbild von 16 frühgeborenen, 59 zum Termin geborenen und 34 übertragenen Kindern und verglich es mit denen ihrer Mütter. Die elektrophoretische Auftrennung erfolgte mit der Papierelektrophorese nach Durrum. Der Vergleich von frühgeborenen zu termingeborenen

und übertragenen Kindern ergab keine signifikanten Differenzen. Bei allen drei Gruppen liegt der Gesamtserumeiweißwert sehr niedrig im Vergleich zu den Werten anderer Verfasser. Die prozentuale Verteilung der einzelnen Fraktionen stimmt in etwa mit den Ergebnissen vieler anderer Autoren überein (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: Das Serumeiweißbild bei 16 frühgeborenen, 59 zum Termin geborenen und 34 übertragenen Kindern (aus Bayer)(4)

	Frühgeborene	Termingeborene	Übertragene
Gesamteiweiß	$4,5 \pm 0,67 \text{ g\%}$	$4,8 \pm 0,63 \text{ g\%}$	$5,1 \pm 0,31 \text{ g\%}$
Albumin	$54,0 \pm 6,22 \text{ rel.\%}$	$57,0 \pm 6,55 \text{ rel.\%}$	$53,9 \pm 5,52 \text{ rel.\%}$
Alpha ₁ Globulin	$4,9 \pm 1,86 \text{ "}$	$4,8 \pm 1,55 \text{ "}$	$5,1 \pm 1,69 \text{ "}$
Alpha ₂ Globulin	$8,6 \pm 1,97 \text{ "}$	$8,6 \pm 1,55 \text{ "}$	$9,9 \pm 2,82 \text{ "}$
Beta Globulin	$14,1 \pm 1,71 \text{ "}$	$11,6 \pm 3,88 \text{ "}$	$12,4 \pm 2,3 \text{ "}$
Gamma Globulin	$18,7 \pm 2,59 \text{ "}$	$19,5 \pm 4,11 \text{ "}$	$18,6 \pm 4,84 \text{ "}$

Zusammenfassung

Das Gesamteiweiß im Serum

Das Gesamtserumeiweiß des Neugeborenen ist bei allen aufgeführten Autoren wesentlich niedriger als das der erwachsenen Normalperson. Es liegt auch mehr oder weniger unter dem Gesamtserumeiweißspiegel der Mutter. Brown (19) allerdings fand keinen Unterschied zwischen dem Gesamtserumeiweißwert der Neugeborenen und ihrer Mütter. Bei all diesen Werten handelt es sich um Mittelwerte, die individuellen Schwankungsbreiten sind aber groß.

Zusammenfassende Tabelle: Serumweißwerte von Frühgeburten, Übertragenen und
Neugeborenen am Termin

Autor	Zahl d. Fälle	Untersuchungs- methode	Gesamt- weiß	Albumine rel. %	Globuline Alpha	Beta	rel. % Gamma	Bemerkungen
Ewerbeck u. Levens (34, 35)	11	Biuret nach Weichsel- baum; Antweiler	6,3	64,7	8,05	6,3	20,3	Am Termin
Gleiss u. Röttger (43)	27	Weichselbaum-Serum- fraktionierungsverf.	5,74	58,5	7,8	15,5	18,2	"
Schmidt (95) 431		Philips u. van Slyke	5,8	-	-	-	-	"
Grell (46) 41		Mikroelektrophorese nach Antweiler	5,8	56	16,7	27,7		"
Grassi u. Maneschi (44)	48	Gravimetrisch Refraktometrisch Colosimetrisch	6,54 5,82 6,34					"
Pfau (86) 35		Zeig'sches Eintauch- refraktometer Papierelektrophorese nach Grassmann	5,8	61,4	10,0	8,1	19,5	"
	35	"	6,2	60,3	11,4	9,5	18,8	Übertr. Neugeb.
	15	"	4,6	65,6	11,6	10,6	11,9	Frühgeborene
Tulzer (110) 29		Weichselbaum'sche Biuret-Methode Papierelektrophorese nach Grassmann	5,72	60,4	10,3	8,0	20,3	Geburtsgewicht über 3000 g
	29	"	5,23	64,2	11	7,1	17,6	unter 3000 g
Brown (19) 50		Biuret u. Papierelektro- phorese nach Durum	6,31	48,3	14,2	13,1	21,6	
Bayer (4) 59		Papierelektrophorese nach Durum	4,8	57,0	13,4	11,6	19,5	Zum Termin
	16	"	4,5	54,0	13,5	14,1	18,7	Frühgeburten
	34	"	5,1	53,9	15	12,4	18,6	Übertragungen

Als mittlerer Gesamteiweißwert werden von den einzelnen Autoren Werte von 4,8 g% (Bayer)(4) bis 6,8 g% (Toretta) (109) angegeben. Der von den meisten Autoren angegebene Gesamteiweißwert beim Neugeborenen liegt bei 5,8 g% - 6,2 g%.

Ob ein Unterschied der Serumeiweißwerte männlicher und weiblicher Neugeborenen besteht ist nicht sicher geklärt.

Die Serumeiweißfraktionen

Albumine: Von fast allen Autoren, die die Albuminwerte des reifen Neugeborenen und des Frühgeborenen miteinander verglichen, wird berichtet, daß der relative Albumingehalt des Serumeiweißes bei den ersteren niedriger sei als bei den letzteren. Diese Feststellung fügt sich gut in das heutige Bild der Entwicklung des Serumeiweißes in der Fetalzeit. Nur Brown und Toretta konnten keine Differenzen feststellen.

Es läßt sich weiterhin feststellen, daß der Albuminanteil am Serum des Neugeborenen meist höher ist als bei den Müttern.

Die relativen Albuminwerte die von den einzelnen Autoren angegeben werden, schwanken zwischen 50% und 69,14%. Der Mittelwert, der von den meisten Autoren angegeben wird liegt bei etwa 60%.

Boniver und Mitarbeiter stellten beim dystrophischen Neugeborenen eine Verminderung des Serumalbumins fest.

Die von Tulzer (110) gefundenen Differenzen der Serumeiweißfraktionen im Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut erscheinen sehr wahrscheinlich.

Die Alpha- und Betaglobuline

Beide Fraktionen sind zum Zeitpunkt der Geburt auf einem sehr niedrigen Wert, niedriger als beim normalen Erwachs-

nen und den Müttern, nach Angabe fast aller Autoren. Als Mittelwert kann man für die Alphaglobulinfraktion 10 rel.% und für die Betaglobulinfraktion 8,5 rel.% annehmen. Den höchsten Wert für die Betaglobuline fanden Gleiss und Röttger mit 15,5 rel.%.

Nach der Geburt erfahren die Alpha- und Betaglobuline einen Anstieg von etwa 30-40%. Nach Boniver haben die dystrophischen übertragenen Neugeborenen bereits einen erhöhten Alpha- und Betaglobulinspiegel. Die Alpha- und Betaglobulinfraktionen der Frühgeborenen entsprechen in etwa den der zum Termin geborenen Kinder.

Die Gammaglobulinfraktion

Die meisten Autoren fanden beim gesunden reifgeborenen Kinde einen Gammaglobulinspiegel von etwa 20 rel.%. Fast alle Autoren stellten fest, daß der relative Gammaglobulinwert über dem der Mutter liegt. Dies konnte nur von Laffont und Mitarbeitern und Obermann und Mitarbeitern nicht bestätigt werden.

Es besteht auch Einhelligkeit darüber, daß die Gammaglobulinwerte bei Frühgeborenen etwas niedriger liegen, als bei zum Termin geborenen, reifen Neugeborenen. Nach Ansicht vieler Autoren fallen die Gammaglobuline direkt nach der Geburt wieder ab.

Ob eine Veränderung der Gammaglobulinfraktion bei übertragenen Kindern vorliegt, konnte nicht eindeutig geklärt werden.

Die Frage, ob der Neugeborene durch seinen hohen Gammaglobulinspiegel mehr Abwehrkörper aufweist als Mütter und erwachsene Normalpersonen, wäre interessant zu prüfen.

Das rote Blutbild des Neugeborenen

Die große Bedeutung des Blutbildes bei der Beurteilung des Verlaufs der Erythroblastose, bei der ja die Anaemie und die Erythroblastämie besonders wichtige Symptome sind, zeigt deutlich die Bedeutung genauer Normalwerte der korpuskulären Bestandteile im Blut des Neugeborenen. In den letzten Jahrzehnten wurden zahlreiche Untersuchungen durchgeführt, die derartige Werte lieferten, aber ihre Ergebnisse stimmen nicht immer überein.

Smith stellte die Mittelwerte der Ergebnisse der Erythrocytenzahl beim Neugeborenen von 16 Autoren zusammen. Diese Daten wurden dem amerikanischen Schrifttum von 1928-1952 entnommen.

Die untersuchten Proben waren entweder Nabelschnurblut und Venenblut oder Kapillarblut. Nach diesen beiden Kriterien teilte der Autor die Ergebnisse in 2 Gruppen ein. Alle Untersuchungen wurden bis spätestens einige Stunden nach der Geburt vorgenommen. Wie Tabelle 16 zeigt, fand Smith (104) für das Nabelschnurblut und Venenblut einen Mittelwert von 4,82 Mill. Erythrozyten pro cmm und für das Kapillarblut von 5,64 Mill. Erythrozyten pro cmm (Tab.17). Dieser signifikante Unterschied wird von den meisten Verfassern bestätigt.

Über ganz ähnliche Ergebnisse berichten Hanssler und Riegel (50) in einer Arbeit über blutmorphologische Untersuchungen bei 10 Neugeborenen. Sie kamen zu folgenden Ergebnissen: Der Mittelwert betrug im Nabelschnurblut 4,71, im Kapillarblut direkt nach der Geburt 5,72, 24 Stunden post partum 5,49 und am 8.Tag 5,27 Mill. Erythrozyten pro cmm. Eine noch höhere Differenz stellte Wokittel (114) fest, 4,5 Mill. im Nabelschnurblut und 5,9 Mill. am ersten Tag.

Außerdem ist aus den Tabellen von Hanssler und Riegel (50) zu entnehmen, daß nur bei einem Teil der Kinder die Kapillarblutbefunde bis zum Ende der ersten Lebenswoche abnehmende

Tabelle 16: Die Erythrozytenzahl im Nabelschnur- und Venenblut von Neugeborenen in Mill. pro cmm
(aus Smith) (104)

Autor	Jahr	Fall- zahl	Probe	Mittel- wert	Min.	Max.
Mugrage Andersen	1936	40	Nabelschn. währ.Puls.	4,86	-	-
Andersen Ortmann	1937	19	Vene	5,19	4,2	6,85
Guest et al.	1938	34	Nabelschn. 1.Tag	4,8	3,8	6,0
De Marsh et al.	1941	33	"	4,53	3,3	5,5
Chuinard et al.	1941	20	Vene 1.Tag	4,66	-	-
Findlay et al.	1946	12	Nabelschn.	4,2	3,0	5,7
Wegelius	1948	79	Vene	4,58	3,1	5,6
Gairdner	1952	12	Nabelschn.	5,25	-	-

Der Durchschnittswert von diesen 249 Untersuchungen beträgt 4,82 Mill. Ery./cmm.

Tabelle 17: aus Smith (104)

Autor	Jahr	Fall- zahl	Probe	Mittel- wert	Min.	Max.
Sanford	1928	200	Kapil.1.6h	5,8	5,2	8,0
Mitchel	1929	69	" 8-12h	5,68	4,12	8,23
Snelling	1933	20	" 1.8h	6,2	4,7	7,9
Meritt Davidson	1933	73	" 1.Tag	5,95	4,6	6,8
Anderson Ortmann	1937	24	Haut 1.Tag	5,23	4,07	6,85
Faxen	1937	17	Kapil.1.12h	5,78	-	-
Washburn	1941	10	" Geburt	5,92	4,7	7,1
Wegelius	1948	67	" 11/2h	4,72	3,5	5,6

Der Mittelwert von diesen 480 Kapillarblut-Untersuchungen beträgt 5,64 Mill. Erythrozyten pro cmm.

Erythrocytenzahlen aufweisen, wie es aus den obigen Daten zu entnehmen wäre.

Nach Stransky und Mitarbeitern (106) steigen nach der Geburt die Erythrocytenwerte etwas bis zum 2. Lebenstag an, um dann unterschiedlich schnell abzufallen.

Schiff (93) glaubt, die relative Zahl der roten Blutkörperchen sei bei sofort nach der Geburt abgenabelten Kindern am höchsten und verringere sich in den folgenden Tagen nur wenig, wobei die Abnahme keine Regelmäßigkeit aufweise.

Beim Neugeborenen das erst 10 Minuten post partum abgenabelt wurde, fand der Autor am 2.-3. Lebenstag einen ziemlichen Erythrozytenanstieg, dem ein geringer Abfall erst Mitte bis Ende der ersten Lebenswoche folgte.

Sciplades (100) stellte fest, daß die Erythrocyten entweder vom ersten Lebenstag an beständig abfallen oder am 2.-3. Lebenstag einen kleinen Anstieg aufweisen und dann fortschreitend abfallen.

Schwenzer (98) konnte die Feststellungen von Schiff (93) nicht bestätigen. Der Autor untersuchte in 2 Gruppen je 50 Neugeborene. Bei der einen Gruppe wurde die Nabelschnur direkt nach der Geburt durchtrennt, bei der anderen nach Aufhören jeglicher Pulsation.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den früh und spät-abgenabelten Kindern konnte von Schwenzer (98) nicht festgestellt werden. Das Verhalten dieser beiden Gruppen ist in den ersten beiden Lebenstagen fast dasselbe, nur vom 3.-9. Lebenstag haben die spätabgenabelten Kinder etwas höhere Erythrocytenwerte (Tabelle 18).

Im Gegensatz hierzu stehen die Ergebnisse von De Marsh und Mitarbeitern (65), bei denen die Erythrocytenwerte bei sofortiger Abklemmung der Nabelschnur bei 4,97 Mill./cmm lagen und bei Abklemmung nach der Nachgeburt bei 5,96 Mill./cmm. Diese Ergebnisse von De Marsh und Mitarbeitern (65) stimmen mit denen von Haselhorst und Tauwetter (51) überein, wenn auch die Werte bei den letzteren etwas höher liegen.

Tabelle 18: Die Erythrocytenwerte beim Neugeborenen nach Früh- und Spätabnabelung und Abnabelung, bei der der Zeitpunkt nicht besonders beachtet wurde (aus Schwenzer) (98)

Alter	Nabelschnur sofort p.p. abgeklemt	Nabelschnur nach Aufhören d.Pulsat.ab.	Zeitpunkt der Abnabelung nicht beachtet
Nabelschnur	4,59	4,37	4,73
1.Tag	5,26	5,25	5,56
3.Tag	5,16	5,13	5,99
6.Tag	4,90	5,09	5,82
9.Tag	4,90	5,10	5,44

Diesen beiden 1950 untersuchten Gruppen stellte Schwenzer 1952 eine Gruppe von 20 Neugeborenen gegenüber, bei denen der Zeitpunkt der Abnabelung nicht besonders beachtet wurde. Die Erythrocytenwerte dieser Gruppe liegen etwas höher, was der Autor mit der 1950 noch besonders bestehenden mütterlichen Kriegs- und Nachkriegsmangelernährung erklärt. Siehe Tabelle 18.

Interessant ist hierbei auch die von Schwenzer gemachte Feststellung, daß bei 36-38% der von ihm untersuchten Fälle das Erythrocytenmaximum auf den ersten Lebenstag, in 28-30% auf den 3.Tag und in 4-6% auf den 9.Lebenstag fiel. Wegelius glaubt, daß das Maximum des Anstiegs in den ersten beiden Lebensstunden liege.

Napp (73) untersuchte das Kapillarblut von 32 und das Venenblut von 12 Neugeborenen. Es ergaben sich für das Nabelschnurblut wie auch bei allen anderen Verfassern, niedrigere Werte. Der Autor konnte auch keinen wesentlichen Anstieg oder Abfall der Erythrocytenwerte während der ersten Lebenstage feststellen. Bei den Werten des Venenbluts zeigten sich während der Neugeborenenperiode geringere Schwankungen als bei denen des Kapillarblutes (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19: Vergleich von Venen- und Kapillarblut während der ersten 8 Lebenstage (aus Napp) (73)

Zeitpunkt	Venenblut	Kapillarblut
1. Tag	4,83 (3,35-6,16)	5,52 (4,50-7,22)
4. Tag	5,04 (3,87-5,87)	5,45 (4,20-6,55)
8. Tag	4,42 (3,65-5,35)	5,05 (3,93-6,08)

Diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit denen von Wokittel und Horvath und Hollosi.

Große Bedeutung kommt den Ergebnissen von Cyran durch die große Zahl der untersuchten Fälle zu. Er untersuchte an verschiedenen Lebenstagen das Blut von je 100 Neugeborenen. Das Nabelschnurblut wurde erst nach Aufhören der Pulsation entnommen. Darin betrug die durchschnittliche Erythrocytenzahl 4,31 (3,06-5,94) Mill. im Kapillarblut direkt nach der Geburt 5,09 (3,73-6,98), bei 2-24 Stunden alten Kindern 5,70 (4,90-7,42) am 3.Tag 5,40 (3,45-6,92), am 5.Tag 5,28 (4,20-6,69) und am 7.Lebenstag 5,29 (3,85-6,83) Mill. Ery./cmm.

Weicker und Wagner (113) stellten bei ihren Untersuchungen an 25 Neugeborenen im Nabelschnurblut durchschnittlich über eine 1/2 Mill. Erythrocyten weniger als im Kapillarblut fest. Zu denselben Ergebnissen kamen auch die meisten anderen Untersucher. Es sei nochmals auf die Tabellen 16 und 17 hingewiesen.

Gaethgens (38,39) gibt für 50 Einzeluntersuchungen des Nabelschnurblutes einen Mittelwert von 4,51 (2,99-6,20) Mill. Ery./cmm an. Die entsprechenden Werte von Horvath und Hollosi (54) liegen bei 4,5 Mill., Napp (73) 4,83 (3,35-6,16) Mill.Ery./cmm, Dochain (30) 4,9 Mill. (3,3-7,6).

Drescher (31) untersuchte die Frage, ob es bei den quantitativen Erythrocytenwerten des Neugeborenen eine ebensolche Abhängigkeit vom Reifegrad wie bei den Serumelweissen gebe. Zur Untersuchung kamen 14 frühgeborene, 45 zum Termin geborene

Tabelle 20: (aus Drescher) (31)

- a) Die Haemoglobinkonzentration und die Erythrocytenwerte im Nabelschnurblut und Kapillarblut von termingerecht geborenen Kindern

	Nabelsch.	Kapillarblut		
		3.Tag	5.Tag	9.Tag
Fallzahl	45	39	39	36
Hb Schwankbr.g%	12,9-18,6	15,4-20,3	14,5-19,7	14,3-19,3
Mittelw.g%	15,3	17,6	17,3	15,9
Ery.Schwankbr.	3,94-5,52	4,93-5,59	4,76-5,06	4,21-5,41
Mittelwert	4,62	5,34	4,87	4,84

- b) Die Haemoglobinkonzentration und die Erythrocytenwerte im Nabelschnurblut und im Kapillarblut von übertragenen Neugeborenen

	Nabelschn.	Kapillarblut		
		3.Tag	5.Tag	9.Tag
Fallzahl	32	32	29	27
HB Schwankbr.g%	12,3-15,6	15,1-18,5	12,8-17,2	12,6-17,1
Mittelw.g%	13,9	16,3	15,3	14,7
Ery-Schwankbr.	3,30-7,54	4,31-7,51	4,00-8,25	3,59-6,80
Mittelwert	4,92	6,21	6,16	5,80

- c) Die Haemoglobinkonzentration und die Erythrocytenwerte im Nabelschnurblut und Kapillarblut von unreifen Neugeborenen

	Nabelschn.	Kapillarblut		
		3.Tag	5.Tag	9.Tag
Fallzahl	14	11	9	9
Hb Schwankbr.g%	11,4-19,6	15,1-20,1	14,2-19,8	14,8-19,5
Mittelw.g%	15,2	17,3	17,2	16,9
Ery.Schwankbr.	3,57-5,97	4,26-6,45	4,48-6,36	4,64-6,08
Mittelwert	4,74	5,35	5,16	5,36

Erythrocytenmittelwerte des Neugeborenen im Nabelschnur-,
Venen- und Kapillarblut in Mill./cmm

Autor	Zahl	Nabel- schnur u. Ve- nenblut	Kapil- lar- blut	Zeitpunkt der Entnahme
Smith (104)	249	4,82	-	1. Tag
Daten von 16 Autoren (1928-1952)	480	-	5,64	"
Hanssler	10	4,71	-	direkt post partum
u. Riegel (50)	10	-	5,72	"
Schwenzer (98)	50	4,59	-	Nabelschnur direkt post partum abgekl.
	50	4,37	-	nach Aufhören der Pulsation abgeklemmt
Napp (73)	32	-	5,52	1. Tag
	12	4,83	-	"
Cyran (25)	100	4,31	-	Nabelschnur nach Auf- hören jeglicher Pulsa- tion
	100	-	5,09	direkt post partum
Gaethgens (38)	50	4,51	-	post partum
Drescher (31)	91	4,76	-	"
Horvath u. Holloosi (54)	-	4,50	-	"
Dochain (30)	-	4,9	-	"
Wokittel (110)	-	4,71	-	"
	-	-	5,72	"
Mittelwert	612	4,77		
Mittelwert	622		5,5	

und 32 übertragene Kinder. Die Übertragungsdauer bewegte sich bei diesen Fällen zwischen dem 296. - 305. Tag nach der letzten normalen Regel (siehe Tabelle 20). Es konnten in diesen 3 Gruppen keine signifikanten Unterschiede gefunden werden. Zu demselben Ergebnis kam auch Büngler und Schwartz(21).Mannherz (66) dagegen glaubt aus dem roten Blutbild die Diagnose der Übertragung nachträglich stellen zu können.

Zusammenfassung

Alle Verfasser stellen fest, daß die Erythrocytenzahl im Nabelschnurblut und Venenblut unter der im Kapillarblut liegt. Allerdings sind die Angaben über die Höhe der Differenz verschieden. Als mittlere Differenz darf $1/2 - 1$ Mill. Erythrocyten pro cmm angesehen werden.

Die Schwankungsbreite der von den Autoren angegebenen Erythrocytenmittelwerte im Nabelschnurblut erstreckt sich von 4,31 Mill. Erythrocyten pro cmm bis 5,25 Mill.

Die meisten Werte liegen jedoch zwischen 4,5 und 4,9 Mill./cmm. Man muß aber bei der Betrachtung dieser Mittelwerte immer die große physiologische Schwankungsbreite der Erythrocytenwerte des Neugeborenen vor Augen haben.

Eine sichere Gesetzmäßigkeit über den Verlauf der Erythrocytenwerte nach der Geburt läßt sich nicht feststellen, aber es kann angenommen werden, daß post partum ein kurzfristiger Anstieg und anschließend ein Abfall der Erythrocyten erfolgt. Der Zeitpunkt des Beginns des Abfalls liegt bei den einzelnen Verfassern zwischen Stunden und Tagen nach der Geburt.

Der Einfluß einer frühen oder späten Abnabelung auf die Erythrocytenzahl ist umstritten.

Eine Abhängigkeit der Erythrocytenzahl vom Reifegrad muß mit großer Wahrscheinlichkeit abgelehnt werden.

Das Hämoglobin

Schwenzer (98) bestimmte das Hb von 50 Neugeborenen, deren Nabelschnur direkt nach der Geburt durchtrennt wurde und bei 50 nach Aufhören der Pulsation. Weitere Untersuchungen nahm er 2 Stunden nach der Geburt, am 3., 4., 6. und 9. Lebenstag an aus der Ferse entnommenen Blut vor. Der Verfasser verwendete das Hämometer der Firma Hellige und zwar stets das gleiche (1950). 1952 ermittelte der Verfasser den Mittelwert aus den Hämoglobinuntersuchungen von 20 Kindern, bei denen der Zeitpunkt der Abnabelung nicht sonderlich beachtet wurde.

Er fand für die erste Gruppe einen Hb-wert von 93, für die zweite von 91 und für die dritte Gruppe von 96 Hämometer-einheiten.

Die Durchschnittswerte der früh- und spätabgenabelten Neugeborenen zeigen weitgehende Übereinstimmung, nur vom 3. - 7. Lebenstag liegen die Werte der spätabgenabelten Kinder etwas höher (siehe Tabelle 21).

Tabelle 21: HB-werte beim Neugeborenen nach früher und später Abnabelung. Werte in Hämometereinheiten. 100 HE = 16,0g% Hb (aus Schwenzer) (98)

Zeitpunkt	Nabelschnur sofort abgeklemmt	Nabelschnur abgeklemmt nach Aufhören d. Pulsat.
Nabelschnur	93	91
1.Tag	120	123
3.Tag	116	116
6.Tag	108	113
9.Tag	105	112

Auch beim Hämoglobin genau wie bei den Erythrocyten fallen die niedrigen Werte im Nabelschnurblut gegenüber denen im Kapillarblut auf. Schwenzer (98) fand etwas höhere Hb-werte als Gätthgens (89,5 HE im Nabelschnurblut).

Diese Ergebnisse stehen allerdings im Gegensatz zu den früheren Angaben in der Literatur, die Schwalm 1943 (97) mit 100-130 Hämometereinheiten zusammenfaßte.

Schwenzer (98) erklärt seine niedrigen Werte, wie schon im Kapitel der Erythrocyten beschrieben, mit der damaligen mütterlichen Mangelerkennung. Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß Retsch 1948 (90), als die Ernährungszustände noch wesentlich schlechter gewesen sind als 1950, zu folgenden Ergebnissen kam:

Nabelsch.	2.Tag	5.Tag	9.Tag	alle Werte in Hb%.
100,5	126,5	124,7	117,7	

Eine gute Übersicht über das Hb. des Neugeborenen bietet wiederum eine von Smith (104) zusammengestellte Tabelle mit den Ergebnissen von 19 Autoren, unterteilt in eine Gruppe bei der die Untersuchungen am Kapillarblut und in eine bei der sie an venösem oder Nabelschnurblut vorgenommen wurden.

Für die ersteren nennt der Autor einen Mittelwert von 17,85 g%, bei der letzteren von 17,0 g%. Auch hier tritt die Differenz zwischen Kapillarblut einerseits und venösem und Nabelschnurblut andererseits deutlich hervor (siehe Tabelle 22).

Etwas höher liegt der von Dochain und Mitarbeitern (30) ermittelte Wert aus dem Nabelvenenblut von 40 Neugeborenen. Er betrug 17,9 g% Hb mit einer Schwankungsbreite von 14,4 - 21,9 g%.

Potter (88) berichtet, daß das HB im Nabelschnurblut bei 15 - 20 g% liege.

Perish und Brame (83) verglichen die Hb-werte im Fersenblut von früh- und spätabgenabelten Neugeborenen. Zur Hb-bestimmung verwandten sie das Leitz-Photoelektrometer.

Sie fanden beim Neugeborenen am ersten Tag einen Hb-wert von 18,14 bzw. 19,03 g%. Es liegen also die Werte des später abgenabelten Neugeborenen höher. Siehe Tabelle 23. Diese Differenz ist am 5. Lebenstag schon wesentlich ge-

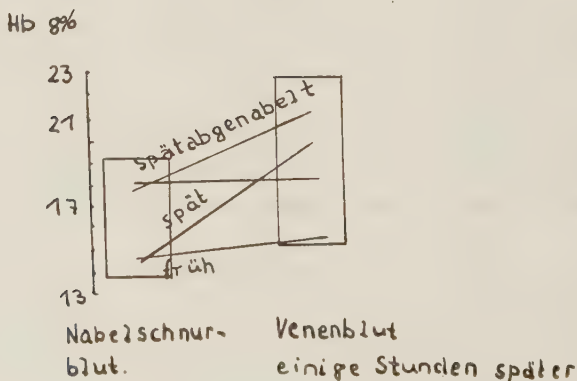
Tabelle 22: Haemoglobingehalt des Neugeborenenblutes in g%
(aus Smith) (104)

Autor	Jahr	Fall- zahl	Probe	Mit- tel- wert	Min.	Max.
Sanford	1928	200	Kapil. 1. 6h	18,8	14,4	23,0
Mitchell	1929	69	" 8.12h	16,6	12,3	21,0
Snelling	1933	20	" 1. 8h	20,1	-	-
Merritt Davidson	1933	73	" 1.Tag	23,4	17,0	27,5
Mac Kay	1933	62	" "	26,6	-	-
Andersen	1937	14	Haut "	19,0	15,0	22,1
Faxen	1937	16	Kapil. 1.12h	23,2	-	-
Wegelius	1948	48	" 11+2h	20,2	13,5	24,6
Oettinger Mills	1949	24	" 1h	20,3	15,2	25,7
		526	Mittelwert 17,85 g%			
Mugrage	1936	40	Nabelsch. w. Pulsation	17,14	-	-
Andersen Ortmann	1937	19	Vene 1.Tag	16,3	12,7	24,0
Guest et al.	1938	34	Nabelschn.	17,9	13,0	22,0
Wagh et al.	1939	52	"	15,36	-	-
De Marsh et al.	1941	33	"	15,8	12,5	19,5
Chuinard et al.	1941	20	Vene 1.Tag	17,2	-	-
Findlay et al.	1946	12	Nabelschn.	17,8	15,5	20,0
Wegelius	1948	43	Vene 11/2h	19,1	13,7	24,6
Oettinger Mills	1949	24	Vene 1.h	16,7	13,0	20,1
Gairdner et al.	1952	12	Nabelschn.	17,6	-	-
		289	Mittelwert 17,0 g%			

Tabelle 23: Der Einfluß des frühen und späten Abnabelns auf Hb-gehalt des Neugeborenenblutes. Entnahmestelle: Ferse. Alle Werte in g% (aus Perish und Brame) (83)

Zeitpunkt	Sofortiges Abklemmen			Abklemmen nach Aufhören der Pulsation d.Nbschn.		
	Fallzahl		Hb g%	Fallzahl		Hb g%
1.Tag	103	Mit.w.	18,14	77	Mit.w.	19,03
		Min.	13,75		Min.	13,70
		Max.	22,00		Max.	24,10
3.Tag	95	Mit.w.	17,59	61	Mit.w.	18,51
		Min.	12,35		Min.	14,25
		Max.	21,31		Max.	21,93
5.Tag	51	Mit.w.	17,35	20	Mit.w.	17,63
		Min.	13,25		Min.	12,80
		Max.	20,20		Max.	20,18

Abbildung 11: Vergleich der Hämoglobinwerte nach Früh- und Spätabnabelung bei verschiedenen hohen Ausgangswerten (aus Seelemann) (102)



ringer (17,35 und 17,63 g%). Diese Ergebnisse, sowohl in der Höhe der Werte, als auch im Verlauf während der ersten Lebenstage, stehen im Gegensatz zu denen von Schwenzer (98), der bei früh- und spätabgenabelten Kindern keine Unterschiede fand.

De Marsh und seine Mitarbeiter (65) fanden eine noch größere Differenz, nämlich bei sofortigem Abklemmen 18,94 g% und bei späterem Abklemmen 21,6 g%.

Ganz besonders interessant ist in diesem Zusammenhang die von Seelemann (102) angefertigte graphische Darstellung, die Hämoglobinwerte nach früher und später Abnabelung bei verschiedenen hohen Ausgangswerten zeigt. Dabei ist sehr auffällig, daß bei später Abnabelung bei einem niedrigen Ausgangswert das Hämoglobin besonders stark ansteigt (siehe Abb.11).

Berstine und Ludimir (5) untersuchten ebenfalls den Hb-gehalt des Kapillarblutes von 151 früh- und spätabgenabelten Neugeborenen. Dabei war der Wert der später unterbundenen Kinder höher, obwohl die Differenz nach Angabe der Verfasser keine statistische Signifikanz zeigte (22,8 und 23,2 g%). Nach 72 Stunden hatten sich die Werte fast vollständig angeglichen.

Die Verfasser verwendeten die Oxyhämoglobinmethode. Die angegebenen Werte nehmen eine Mittelstellung zwischen den Werten von Schwenzer (98) einerseits und Perish und Brame(83); De Marsh und Mitarbeitern (65); Seelemann (102); und Lanzkoosky (61) andererseits ein.

Bernstine und Ludimir (5) untersuchten gleichzeitig den Hämatokrit beim Neugeborenen, der ein ganz ähnliches Verhalten wie das Hb. zeigte.

Es werden nun noch einige Werte von anderen Verfassern angegeben, um die noch vorhandenen großen Differenzen der Hb-werte, die von den einzelnen Autoren gefunden wurden, aufzuzeigen.

Börner (15): (Mittelwerte in g%) 1.Tag 21,26; 2.Tag 22,22; 3.-6.Tag 19,5; 7.Tag 18,56; 8.-10.Tag 18,5 g%.

Cyran (25): Mittelwerte und Schwankungsbreiten in Hb%.
Kapillarblut sofort nach der Geburt: 85,0 (107-160)
2.-24.Stunde 125,8 (107-160); 3.Lebenstag 117,0 (75-148);
5.Lebenstag 116,0 (65-148); 7.Lebenstag 116,0 (85-145).

Hanssler und Riegel (50): Werte in Hb%

Nabelschnurblut 116,6; Kapillarblut sofort p.p. 131,8.

Carstanjen (23) gibt bei allerdings nur 5 untersuchten Neugeborenen für den ersten Lebenstag eine Schwankungsbreite von 105-120 Hb% an. Perlin (82) bei 13 Neugeborenen 108-130; bei Napp (73) schwanken die Hb-werte während der ganzen ersten Lebenswoche zwischen 102 und 113 Hb%.

Wokittel (114) findet für 100 untersuchte Neugeborene einen Mittelwert im Nabelschnurblut von 113,5 Hämometereinheiten, am 1.Tag 137,0 HE, am 3.Tag 139,6 HE, am 9.Tag 131,0 HE. Der Verfasser selbst glaubt, daß diese verhältnismäßig hohen Werte methodisch bedingt seien.

Wesentlich niedrigere Werte fanden dagegen Horvath und Hollosi (54): im Nabelschnurblut 88 Hämometereinheiten, im Kapillarblut sofort nach der Geburt 110 HE, nach 2 Stunden 129, nach 12 Stunden 120 HE.

Mehrere Autoren untersuchten auch die Frage, ob eine Abhängigkeit des Hb-wertes vom Reifegrad des Neugeborenen bestehe.

Drescher (31) bestimmte das Hb über das Zyanhämoglobin, mittels des elektrischen Colorimeters nach Betke und Savelsberg (11). Der Autor untersuchte den Hb-wert von 14 frühgeborenen, 45 zum Termin geborenen und 32 übertragenen Kindern. Werte siehe Tabelle 20. Es konnte im Vergleich zum normalen ausgetragenen Kinde weder beim frühgeborenen noch beim übertragenen Neugeborenen ein signifikanter Unterschied gefunden werden.

Rooth und Sjöstedt (91) untersuchten die Hämoglobinwerte 414 gesunder Neugeborener mit normaler und verlängerter Schwangerschaft im Nabelschnurblut. Die Verfasser fanden einen Durchschnittswert von 17,05 g% Hämoglobin, der zwischen der 40. und 43. Schwangerschaftswoche keine Abhängigkeit von der Gravitätätsdauer zeigte.

Sowohl die Ergebnisse von Rooth und Sjöstedt (91), als auch die von Drescher (31) stehen im Gegensatz zu denen von Mannherz (66), der aus dem roten Blutbild nachträglich eine Übertragungsdiagnose stellen will.

Erwähnt werden sollen auch die Untersuchungen von Strapp(107), der die Beziehungen zwischen Hämoglobinwert und Häufigkeit und Schicksal von Frühgeburten untersuchte. Der Autor stellt in seiner Arbeit 100 Frauen, die während der Schwangerschaft eine ausreichende Eisenprophylaxe erhielten 100 anderen gegenüber ohne diese.

Bei den Frühgeborenen der ersten Gruppe war der Mittelwert des Hb 22,39 g%, bei der letzteren 14,1 g%. Der Verfasser findet bei Frühgeborenen, deren Mütter eine ausreichende Eisenprophylaxe erhielten, eine geringere Mortalität. Nach Ansicht des Verfassers weist die Häufigkeit, mit der pränatale mütterliche Anämie mit Frühgeburten verbunden ist, darauf hin, daß sie ätiologisch nicht ohne Bedeutung ist.

Von einem deutlichen Anstieg der Hämoglobinwerte ausgetragener und frühgeborener Kinder in den ersten Lebenstagen berichtet Künzer (58). Interessant ist dabei die Feststellung von Wokittel (114), der ein solches Verhalten nur bei 20% der von ihm untersuchten Neugeborenen feststellen konnte. Dies käme aber nicht bei der Betrachtung der Durchschnittswerte zum Ausdruck. Seelemann (101) kommt in seiner Arbeit über den Blutumsatz beim Neugeborenen zu ganz ähnlichen Ergebnissen wie Künzer (58). Er gibt an, daß nach der Geburt die Durchschnittswerte für Erythrocytenzahl und Erythrocytendurchmesser häufig noch etwas zunehmen, zusammen mit dem Hämoglobin. Spätestens vom 4.-6.Tag an, häufig aber schon am ersten Tag, käme es dann zu einem deutlichen Abfall aller Werte, wobei Erythrocytenzahl und Hämoglobingehalt etwa bis zu 10 bis 14 Tage parallel verlaufen, später aber die Zahl der Erythrocyten zwar zurückginge, aber bei stetiger Verminderung des durchschnittlichen Zellvolumens das Hämoglobin schneller abfalle.

Betke und seine Mitarbeiter (7)(8)(10) fanden einen Hämoglobinwert des Neugeborenen von 17 g%. Aber schon 2 Stunden post partum liegt dieser Wert bei 19,5 g%. Nach diesen übersteigerten Werten in der Neugeborenenperiode fällt die Hämoglobinkonzentration im Blut bis zum 3. Lebensmonat auf den niedrigsten Wert des Lebens (11,5 g%) und steigt dann kontinuierlich bis zur Pubertät an.

Zusammenfassung

Alle Autoren stimmen darin überein, daß der Hämoglobinwert des Kapillarblutes höher liegt, als der des Nabelschnur- und Venenblutes. Hierbei liegt die mittlere Differenz etwa bei 1 g%.

Der Mittelwert des Hämoglobins zeigt im Schrifttum starke Differenzen, die auf unterschiedliche Methodik und eine große individuelle Schwankungsbreite zurückgeführt werden können. Trotzdem liegt bei insgesamt rund 1000 Fällen, die der vorstehenden Literatur entnommen worden sind, der Durchschnittswert des Hämoglobins im Nabelschnurblut zwischen 17 und 17,5 g%.

Von einer ganzen Reihe von Autoren wurde der Einfluß des frühen oder späten Abnabelns auf den Hämoglobinwert des Neugeborenen untersucht. Die meisten Verfasser stellten beim spät abgenabelten Kinde einen höheren Hämoglobinwert fest. Nur Schwenzer berichtet, daß erst ab dem 3.-6. Lebenstag bei spät abgenabelten Neugeborenen der Hämoglobinwert wenig höher liege.

Eine Abhängigkeit zwischen Reifegrad und Hämoglobinwert konnte von Drescher (31), Rooth und Sjöstedt (91) nicht nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu der Auffassung von Mannherz (66).

Über einen Anstieg nach der Geburt besteht keine Einheligkeit, er ist jedoch äußerst wahrscheinlich.

Zusammenfassende Tabelle: Hämoglobinwerte des Neugeborenen im Nabelschnur-, Venen- u. Kapillarblut

Autor	Fall- zahl	Hämoglobinwerte		Zeitpunkt
		Nabelschn.	Kapillare	
Schwenzer(98)	50	93 HE	-	sofort abgekl.
	50	91 HE		nach Aufhören der Pulsation
	50	120 HE		1.Tag
Schwalm (97) Literatur bis 1943	-	100-130 HE		-
Retsch (90)	-	100,5 HE 126,5 HE		post partum 2.Tag
Smith (104)	526		17,85 g%	1.Tag
Zusammen- stellung von 19 Autoren	289	17,00 g%		-
Dochain (30)	40	17,9 g%	-	-
Perish (83) u.Brame	103		18,14 g% 19,03 g%	Fersenblut, früh abgenab. spät abgenab.
Bernstine u.Ludimir(5)	151		22,8 g% 23,2 g%	früh abgenab. spät abgenab.
Cyran (25)	100 100		85 Hb% 125,5 Hb%	sofort p.p. 2.-24.Stunde
Hanssler u.Riegel(50)	10 10	116,6 Hb%	- 131,8 Hb%	- Kapillarblut sofort p.p.
Wokittel(114)	100 100	113,5 HE	137,0 HE	1.Tag
Horvath u.Hollosi(54)	- -	88 HE	- 110 HE 129 HE	- sofort p.p. 2 Std. p.p.
Rooth (91) u.Sjöstedt	414	17,05 g%	-	-
Drescher (31)	49	15,3 g%	-	-
Mittelwert	903	17,2		
Mittelwert	980		20,0	p.p. + 1.Tag

Das fetale Hämoglobin

Das fetale Hämoglobin, das ja mit Beginn der 2.Schwangerschaftshälfte vom Erwachsenen Hämoglobin teilweise ersetzt wird, Walker (111) fand sogar bei einem Feten in der 13.Woche einen Hb-A Gehalt von 1-2 rel.%, wurde in den letzten 15 Jahren in einer ganzen Reihe von Untersuchungen besprochen. Diese Untersuchungen prüften meistens die Abhängigkeit des Hb-F vom Reifegrad des Neugeborenen oder Feten im Hinblick auf die sich vielleicht daraus ergebenden diagnostischen Möglichkeiten.

Gerbie und seine Mitarbeiter (40) untersuchten dazu 125 reife, 50 unreife und 25 überreife Kinder nach der von Singer angegebenen Methode. Die Autoren kamen dabei zu folgenden Ergebnissen: Der durchschnittliche Gehalt an fetalem Hämoglobin betrug 73,3 rel.% (55-95 rel.%) bei reifen, 80,7 rel.% (66-92 rel.%) bei unreifen und 67,6 rel.% (42-80 rel.%) bei überreifen Neugeborenen.

Die gleiche Abhängigkeit zeigt sich auch zwischen dem Geburtsgewicht und dem Anteil an Hb-F beim Neugeborenen (siehe Tabelle 24).

Trotz der scheinbaren deutlichen Beziehung zwischen fetalem Hämoglobin und Reifegrad glauben die Verfasser, daß durch die große individuelle Schwankungsbreite eine Bestimmung des Reifegrades mittels des Hb-F im Einzelfall nicht möglich sei.

Schulmann und Smith (96) fanden bei einer Zahl von 96 termingeborenen Kindern den fetalen Hämoglobingehalt bei 71 rel.% mit einer Schwankungsbreite von 55-88 rel.%. Der Mittelwert von 33 Frühgeborenen lag bei 82 rel.% (68-89 rel.%).

Walker (111) fand bei 131 Feten von der 10.-43. Schwangerschaftswoche folgende Ergebnisse. In der 13.Schwangerschaftswoche betrug der Hb-A Gehalt 1-2 rel.%, in der 22.-24.Woche 22 rel.% und beim Neugeborenen, das in der 41.-42. Woche

Tabelle 24: aus Gerbie und Mitarbeitern (40)

Das fetale Hämoglobin in rel.% in Beziehung zum Fetalalter.

Schwanger- schaftsdauer	Fall- zahl	Mittelwert Hb-F in rel.%	Schwankungsbreite des Hb-F in rel.%
Frühgeborene unter 266 Tg.	50	80,7	66 - 92
Zum Termin Geborene	125	73,3	55 - 95
Übertragene Neugeborene über 293 Tg.	25	67,6	42 - 80

Das fetale Hämoglobin in rel.% in Beziehung zum Geburtsgewicht.

Geburts- gewicht	Fall- zahl	Mittelwert Hb-F in rel.%	Schwankungsbreite des Hb-F in rel.%
unter 2500 g	22	84,6	66 - 92
2500 - 3999 g	157	74,1	55 - 95
über 4000 g	21	66,2	42 - 80

geboren wurde, der Hb-F-Gehalt 69,3 rel.%. Dieser letzte Wert liegt etwas niedriger als der von den obigen Autoren.

Etwas höher liegen die von Abrahamow und seinen Mitarbeitern (1) angegebenen Werte. Sie untersuchten den fetalen Hämoglobingehalt von 100 zum Termin geborenen und 17 übertragene Kindern. Sie fanden bei den ersteren einen Mittelwert von 85,5 rel.% (64-95 rel.%). In der Gruppe der übertragenen Neugeborenen lag der fetale Hämoglobingehalt deutlich tiefer bei 61,5 rel.% (54,5-76,4 rel.%). Die Verfasser glauben, die Bestimmung des fetalen Hämoglobins könnte für die Diagnose einer Übertragung von Wert sein.

Neumayer (74) untersuchte bei 50 Neugeborenen mit normaler Tragzeit und bei 31 Übertragungen (291 Tage und mehr) das Nabelschnurvenenblut auf den fetalen Hämoglobingehalt. Er wandte die Methode von Singer an. Der Verfasser fand bei

den 50 zum Termin geborenen Kindern einen Mittelwert von 77,9 rel.% (52-87 rel.%). Bei den übertragenen Neugeborenen fand er einen Mittelwert von 69,4 rel.%.

Kirschbaum (57) untersuchte das fetale Hämoglobin im Nabelschnurblut nach der Methode der Säulenchromatographie. Auch er stellte eine Abhängigkeit vom Geburtsgewicht und von der Schwangerschaftsdauer fest. Beim termingeborenen Kinde fand der Autor einen Hb-F-Gehalt von 81,9 rel.%. Sehr anschaulich zeigen die Tabelle 25 und die Abbildungen 12 und 13 die Abhängigkeit des fetalen Hämoglobins vom Geburtsgewicht und von der Schwangerschaftsdauer.

Zu ganz ähnlichen Werten kamen auch Giraud (41) und seine Mitarbeiter.

Cook und seine Mitarbeiter (24) bestimmten das Hb-F mit der Methode nach Brinkman und Jonxis bei 152 Neugeborenen. Von der 34. Schwangerschaftswoche falle der Anteil des fetalen Hämoglobins stetig ab - wöchentlich um etwa 5% (87% in der 37. Schwangerschaftswoche, 82% in der 39., 77% in der 41., 69% in der 43.).

Oehlert und Michel (78) fanden bei 145 Neugeborenen am Termin einen Mittelwert von 77,34%. Bei kürzerer Schwangerschaftsdauer lägen die Werte über 80%.

Agüero und Lopez (2) untersuchten 800 Nabelschnurproben nach der Methode von Singer. Bei einem Geburtsgewicht von unter 2500 g fanden sie einen Hb-F-Wert von 69,2% ($\pm 8,32$), bei 2500 - 3999 g von 67,07% ($\pm 8,33$) und bei Neugeborenen mit über 4000 g 62,8% ($\pm 8,60$).

Interessant ist auch die Feststellung von Seelemann (102), der beim zum Termin geborenen Kinde einen schnelleren Abbau des fetalen Hämoglobins beobachten konnte als beim Frühgeborenen. Beim zum Termin geborenen Kinde ist das Hb-F gewöhnlich nach 3 Monaten aus dem kindlichen Kreislauf verschwunden, beim Frühgeborenen dauert es gewöhnlich 24 Wochen, bis es von Erwachsenenämoglobin ersetzt ist (siehe dazu Abbildung 14).

Tabelle 25: Hauptwerte des fetalen Hämoglobins in rel.% im Nabelschnurblut in Beziehung gesetzt zu den Schwangerschaftswochen von der letzten Periode aus gerechnet (aus Kirschbaum) (57)

Schwangerschafts- dauer in Wochen	Fall- zahl	Mittelwert des Hb-F in rel.%	Standard- abweichung
weniger als 36	7	92,3	0,9
36	3	89,6	1,6
37	7	90,1	3,3
38	18	88,6	3,0
39	28	85,6	4,6
40	39	84,2	4,3
41	25	81,9	5,4
42	17	78,8	3,7
43	9	77,4	3,1

Abbildung 12: Der Hb-F-Gehalt des Nabelschnurblutes in rel.% in Beziehung zur Schwangerschafts-
dauer (aus Kirschbaum) (57)

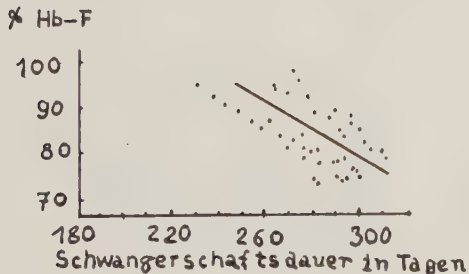


Abbildung 13: Der Hb-F-Gehalt des Nabelschnurblutes in rel. %/kg Geburtsgewicht in Beziehung zu Schwangerschaftsdauer (aus Kirschbaum) (57)

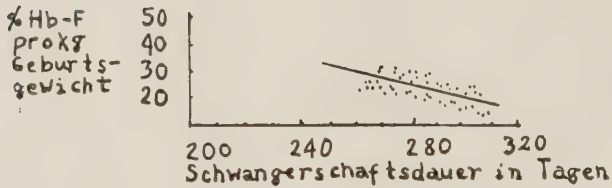
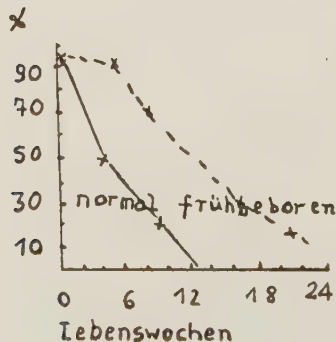


Abbildung 14: Abbaukurven des fetalen Hämoglobins nach der Geburt. Bei normal und frühgeborenen Kindern (aus Seelemann) (102)



Zusammenfassende Tabelle: Hb-F-Werte bei frühgeborenen, übertragenen und zum Termin geborenen Neugeborenen

Autor	Zahl der Fälle	Hb-F Mittelwerte in rel. %	Reifegrad	Schwankungsbreite in rel. %
Gerbie (40) et al.	50 125 25	80,7 73,3 67,6	Frühgeburten z.Term.Geborene Übertragungen	66 - 92 55 - 95 42 - 80
Schulmann u. Smith(96)	96 33	71 82	am Termin Frühgeburten	55 - 88 68 - 89
Walker (111)	131	98 69,3	13.Schwangerschaftswoche am Termin	- -
Abrahamow et al.(1)	100 17	85,5 61,5	am Termin Übertragungen	65 - 95 54,5 - 76,4
Neumayer(74)	50 31	77,9 69,4	am Termin Übertragungen	52,2 - 87 -
Kirschbaum (57)	25 18	81,9 88,6	am Termin 38.Schwangerschaftswoche	- -
Cook et al. (24)	152	87 82 77 69	37.Schwangerschaftswoche 39. " 41. " 43. "	
Oehlert (78) u.Michel	145	77,34	am Termin	-
Agüero (2) u.Lopez	800	69,2 66,07 62,8	unter 2500 g 2500 - 3999 g über 4000 g	77,52-60,88 57,74-74,40 54,20-71,40

Zusammenfassung

Von allen Autoren wurde festgestellt, daß der fetale Hämoglobingehalt abhängig von der Schwangerschaftsdauer und vom Geburtsgewicht ist. Das bedeutet, je höher das Geburtsgewicht und je länger die Schwangerschaftsdauer, desto niedriger ist der fetale Hämoglobingehalt.

Ob man aus den fetalen Hämoglobineinzelwerten eine Übertragung diagnostizieren kann, erscheint durch die große Schwankungsbreite doch fraglich.

Zusammenfassung

Es wurde eine Literaturübersicht über das Verhalten der Serumeiweiße des Feten und Neugeborenen, ebenso über das rote Blutbild des Neugeborenen gegeben.

Es läßt sich feststellen, je jünger der Fetus, desto niedriger ist sein Gesamteiweißgehalt im Serum. Dieses steigt kontinuierlich während der Fetalzeit an. Die absoluten Albuminwerte erhöhen sich kontinuierlich, während die relativen Werte einen Abfall aufweisen. Allgemeine Übereinstimmung besteht über den absoluten wie relativen Anstieg der Gammaglobuline. Über das Verhalten der Alpha- und Beta-globuline liegen keine einheitlichen Ergebnisse vor. Viele Autoren verzeichnen nur einen leichten Anstieg beider Fraktionen während der Fetalzeit. Die Zahl der untersuchten Fälle ist zu gering um für jedes Fetalalter statistisch signifikante Serumeiweißwerte zu ergeben.

Das Gesamteiweiß im Serum des Neugeborenen ist wesentlich niedriger als das der erwachsenen Normalperson. Die meisten Autoren fanden es auch niedriger als das der Mütter. Die von den meisten Autoren angegebenen Werte liegen beim Neugeborenen bei 5,8 - 6,2 g%. Die Ergebnisse schwanken aber zwischen 4,8 und 6,8 g%.

Als relative Albuminwerte werden 50 - 69,14 % angegeben. Die am häufigsten angegebenen Werte liegen um 60%. Fast alle Autoren stellen einen höheren relativen Albuminanteil beim Frühgeborenen fest. Eine Verminderung des Albumins in den Sera dystrophischer Neugeborener erscheint wahrscheinlich. Ebenso ist eine Differenz der Albuminwerte bei Neugeborenen unter 3000 g im Nabelschnurarterien- und Nabelschnurvenenblut anzunehmen.

Die zum Zeitpunkt der Geburt niedrigen Alphaglobulinwerte (10 rel. Prozent) und Betaglobulinwerte (8,5 rel.%) erfahren nach der Geburt einen Anstieg um 30 bis 40 %. Eine sichere Differenz der Fraktionswerte des Frühgeborenen und Neugeborenen konnte nicht festgestellt werden.

Der Gammaglobulinspiegel liegt mit 20 rel.% über dem der Mütter. Bei Frühgeborenen ist er erniedrigt. Nach Meinung vieler Autoren fällt er nach der Geburt wieder ab. Eine Veränderung des Gammaglobulinspiegels bei übertragenen Neugeborenen ist nicht sicher festzustellen.

Die Mittelwerte der Erythrozyten des Neugeborenen pro cmm liegen bei 4,5 - 4,9 Mill. Im Kapillarblut sind sie 1/2 bis 1 Mill. höher. Ein kurzfristiger Erythrozytenanstieg post partum kann angenommen werden. Eine Abhängigkeit der Erythrozytenzahl vom Reifegrad muß mit großer Wahrscheinlichkeit abgelehnt werden.

Ein Einfluß einer Früh- oder Spätabnabelung auf die Erythrozytenzahl ist umstritten.

Der Hämoglobinwert des Kapillarblutes liegt etwa 1 g% höher als der des Nabelschnur- und Venenblutes. Der Durchschnittswert des Hämoglobins im Nabelschnurblut kann mit 17 - 17,5 g% angenommen werden. Ein höherer Hämoglobinwert bei Spätabnabelung wurde zumeist festgestellt. Eine Abhängigkeit vom Reifegrad scheint unwahrscheinlich. Ein Anstieg des Hämoglobins direkt nach der Geburt ist äußerst wahrscheinlich.

Eine Abhängigkeit des fötalen Hämoglobins von der Schwangerschaftsdauer und vom Geburtsgewicht wird von allen Autoren festgestellt. Eine Diagnose der Übertragung auf Grund des niedrigen HbF-Gehaltes ist durch die große Schwankungsbreite fraglich.

Literaturangaben

1. Abrahamow, A., M. Salzberger and Y. Bromberg: Fetal hemoglobin in postmature newborn infants. Amer. J. clin. Path. 26 (1950), 146-150
2. Agüero, O. und C. Lopez: Fetal Hemoglobin in premature, term, and postmature infants. Obstet. Gynecol. 19, 257-260 (1962)
3. Alfieri, P. e F. Nobili: Il quadro elettroforetico sieroproteico nel neonato postmaturo. Minerva ginec. 14 (1962) 766-770
4. Bayer, H. Vergleichende Untersuchungen der Serumproteine bei Müttern und Neugeborenen. Zbl. Gynäkol. 84 (1962) 1195-1211
5. Bernstine, J. and A. Ludimir: Hemoglobin and hematocrit studies with ligated and nonligated umbilical cords. Amer. J. obstet. Gynec. 78 (1959) 66-88
6. Betke, K. Das fetale Hämoglobin. Blut, 5 137-140 (1959)
7. " Hämatologie der ersten Lebenszeit. Erg. Inn. Med. N. F. 9, 437-509 (1958)
8. " Der menschliche Blutfarbstoff beim Feten und reifen Organismus. Springer Berlin (1954)
9. Betke, K. und E. Kleihauer: Fetal and bleibender Blut-Farbstoff in Erythrocyten und Erythroblasten von menschlichen Feten und Neugeborenen. Blut 6, 241-249 (1958)
10. " " " Haushalt und Regulation des Blutfarbstoffes im Kindesalter. Arch. Kinderheilkunde 159, 51-66 (1959)
11. Betke und Savelsberg: Biochem. Z. 320 (1950), 431
12. Betke, K., E. Kleihauer und H. Braun: Darstellung von fetalem Hämoglobin in den Blutaussstrichen von Säuglingen in den ersten 6 Lebensmonaten. Med. Bild 1, 62-63 (1958)

13. Bettloch, S., Carenza, L., Ungaric: Il protigogramma serico nel macrosoma. Clinica ostetrica e ginecologia Vol 61 (1959) 319-332
14. Bleek, H. und H. Veit: Über elektrophoretische Eiweißuntersuchungen bei Gestosen in der Spätschwangerschaft. Klin. Wschr. 30 (1952) 895
15. Börner zitiert nach W. Künzer (59)
16. Boniver, G., A. Gatto e P. Scarpa: Il protigogramma serico nei neonati postmaturi. Acta paediatr. latina 10 (1957) 477-483
17. Bouman, F. G. Das Eiweißspektrum während der Schwangerschaft und bei Neugeborenen bestimmt durch Papierelektrophorese. Nederl. Tijdschr. Verlosk. 56 (1956) 81-96
18. Berchtold, H. Lab. Blätter 7, 48 (1957)
19. Brown, D. F. Observations on some serum components in mothers and in their newborn infants. Amer. J. Obstet. Gynec. 77, (1959) 556-561
20. Büngeler, W. Das Blutbild und seine Beziehung zum Geburtstrauma. Mschr. Kinderheilk. 34 (1926) 610
21. Büngeler, W. und Ph. Schwartz: Die Geburtskrise des Blutbilds bei Neugeborenen. Frankf. Z. f. Path. 35 (1927), 165
22. Calzolari, G. e C. Orlandi: Comportamento delle sieroproteine nel neonato sano. Studio con l'elettroforesi su carta. Riv. it. Ginec. 38 (1955) 134-142
23. Carstanjen, M. Wie verhalten sich die procentischen Verhältnisse der verschiedenen Formen der weißen Blutkörperchen beim Menschen unter normalen Umständen. Jb. Kinderheilk. 52, Bd. II (1900), 215
24. Cook, Ch. D., H. R. Brodie and D. W. Allen: Measurements of fetal hemoglobin in newborn infants. Correlation with gestational age and intrauterine hypoxia. Pediatrics 22, 272-278 (1957)

25. Cyran,W. Das rote Blutbild beim reifen Neugeborenen.
Zschr.Geburtsh.136 (1952), 311
26. Dancis,J., Bravemann,N. and J.Lind: Plasma protein synthesis in the human Fetus and Placenta.
The J.of Clin.Investi.36,1 (1957) 398-404
27. Desmond,M.M. and L.K.Sweet: Relation of plasma proteins to birth weight, multiple birth and edema in the newborn.
Pediatrics 4 (1949), 484
28. Dienst,A. Die Eiweißstoffe im Blutplasma unter normalen Verhältnissen, in der Schwangerschaft und bei Eklampsie.
Arch.Gynok.109 (1918) 669-702
29. Dietel,V. und Lohmann,D.: Die Entwicklung der Serum-eiweißkörper bei Frühgeborenen.
Z.Kinderheilk.84 (1960), 560-564
30. Dochain,J., L.Lemage et A.Lambrechts: Principales données hematologiques chez le nouveauné normal.
Arch.franc.pediat.9 (1952) 274-278
31. Drescher,H. Zum roten Blutbild bei übertragenen Neugeborenen.
Geburtsh.und Frauenh.14 (1954), 1131
32. Drescher,H. und W.Künzer: Hämoglobintypen des Neugeborenen.
Arch.Gynäk.182 (1953), 698
33. Eposito,A. e G.Abelli: Le proteine sieriche del feto elettroforesi su carta e immuno-elettroforesi.
Minerva ginec.13 (1961), 671-675
34. Ewerbeck,H. und Levens,H.E.: Die Bildung der Serum-eiweißkörper des kindlichen Organismus.
Mschr.Kinderheilk.98 (1950), 436
35. " " Elektrophoretische Untersuchungen am Fetalserum.
Klin.Wschr.28 (1950), 582
36. " " Über die Bildung der Serum-eiweißkörper in der Placenta sowie ihren Beitrag am Fettstoffwechsel.
Mschr.Kinderheilk.99 (1951) 297-301

37. Friedberg, V. Elektrophoretische Untersuchungen des mütterlichen Blutserums bei Schwangerschaftstoxikose. Dtsch.med.Wschr.76 (1951), 798
38. Gaethgens, G. Hämatologische Daten des Nabelschnurblutes. Arch.Gynäk.178. (1950), 211
39. " Hämatologische Daten des Nabelschnurblutes. Geburtsh.u.Frauenheilk.9 (1949), 940
40. Gerbie, A.E.J. De Costa and R.A.Reis: Fetal Hemoglobin as an Index of Maturity. Amer.J.Obstet. Gynec.78 (1959) 57-63
41. Giraud, P., Orsini, A. et R.Le Poullaiti: L'hémoglobine du nouveau-né. Pédiatrie 13, 507-514 (1958)
42. Glatthaar, E., Suenderhauf, Ch.Wunderley: Elektrophoretische Untersuchungen bei normaler Gravidität und Spätgestosen. Schweiz.med.Wschr.81 (1951) 592
43. Gleiss, J. und H.Röttger: Über das Verhalten der Serumproteine von Mutter und Kind in der Schwangerschaft und unter der Geburt. Arch.Gynäk.181 (1951), 109-118
44. Grassi, G. e M.Maneschi: Variazioni del tasso proteico dei neonati nei primigiorni di vita. Minerva ginecol.4 (1952), 44-45
45. Grassmann, W., Hannig, K. und M.Knedel: Über ein Verfahren der elektrophoretischen Bestimmung der Serumproteine auf Filtrierpapier. Dtsch.med.Wschr.76 (1951), 333
46. Grell, A. Ergebnisse elektrophoretischer Serumproteinbestimmungen bei Feten und Neugeborenen im Vergleich zum Erwachsenen. Zbl.f.Gynäk.72,2 (1950), 1827
47. Grell, A. und K.Stürmer: Der Bluteiweißgehalt von Feten und Neugeborenen mit Berücksichtigung übertragener Kinder. Arch.Gynäk.182 (1953), 497
48. Guest, G.M. and E.W.Brown: Erythrocytes and hemoglobin of the blood in infancy and childhood. Amer.J.Dis.Childh.93 (1957), 486

49. Gundobin, N. Über die Morphologie und Pathologie des Blutes bei Kindern.
Jb.Kinderheilk.35 (1893), 187
50. Hanssler, H. und K.Riegel: Studien zur Blutmorphologie des Neugeborenen.
Zschr.Kinderheilk.75 (1954), 140
51. Haselhorst, G. und M.Tauwetter: Zur Frage über den günstigsten Zeitpunkt der Abnabelung.
Zybl.Gynäk.53 (1929), 2330
52. Heller, L. Eiweißtherapie der Spättoxikose und ihre physiologische Grundlage.
Geburtsh.u.Frauenhk.12 (1952), 207
53. Hitzig, W.H. Das Serumeiweißbild beim gesunden Säugling.
Helv.paediat.acta.16 (1960), 46
54. Horvath, Z. und C.Hollosi: Am.J.Dis.Childr.49, 106 (1933)
55. Joose, L.A., M.J.Schulte und P.M.Meulendijk: Quantitative Serumeiweißuntersuchungen bei gesunden Gebärenden und Neugeborenen.
Nederl.T.Verlosk 59 (1959) 177-187
56. Kessler, R. Untersuchung der Physikalisch-chemisch-Eigenschaften des Bluteiweißes in der Gestationsperiode.
Arch.Gynäk.138, 634 (1929)
57. Kischbaum, Th.H. Fetal hemoglobin content of cord blood determined by column Chromatography.
Amer.J.Obstet.Gynec.84 (1962) 1375-1381
58. Künzer, W. Erythropoese.
Mschr.Kinderheilk.102 (1954) 89
59. " Über den Blutfarbstoffwechsel gesunder Säuglinge mit besonderer Berücksichtigung der Anämisierungsvorgänge im Verlauf des 1.Trimenon.
Karger, Basel/New York (1952)
60. Laffont, A., R.Vargues, A.Assus et A.Guiraud: Les euglobulines de la femme enceinte du nouveau-né par le fide réticuloendothéliale.
Gynés.et Obstét.52 (1953) 279

61. Lanzkoosky, P. Effects of early and late clamping of umbilical cord of infants on infant hemoglobinlevel.
Brit.Med.J. 1960 II, 1777-1782
62. Levens, H.E. Die Serumproteine in der normalen und toxischen Schwangerschaft.
Basel, Karger 1952
63. Levens, H.S. und H.Ewerbeck: Die Bedeutung der Placenta im fetalen Eiweißstoffwechsel.
Arch.Gynäk.180 (1951) 281
64. Leyssac, P.A. A study of the changes in the electrophoretic pattern of serum proteins in the foetus and in the pregnant woman.
Scand.clin.Lab.Invest.12 (1960) 458-462
65. De Marsh, Q.B., Alt, H.L. and Windle, W.F.: Factors influencing the blood picture of the newborn.
Amer.J.Childh.75 (1948) 860
66. Mannherz, K.H. Blutuntersuchungen bei übertragenen Neugeborenen.
Geburtsh.u.Frauenheilk.9 (1949) 265
67. Metcalf, J. and Stare: New England J.Med.236 (1947) 26
68. Moller-Christensen, E. and J.E.Thygesen: Obstet.
Gynaec.Brit.Emp. 53, 328 (1946)
69. Mollison, P.L., Veal, N. and Cutbush, U.: Red cell and plasma Volume in newborn infants.
Arch.Dis.Childh.25 (1950) 242
70. Moore, D.H., R.M.Du Pan and C.L.Buxton: Electrophoretic studie of maternal, fetal and infant sera.
Amer.J.Obstet,Gynec.57 (1949) 312
71. Mc Murray, L.G., J.H.Roe and L.K.Sweet: Plasma protein studies on normal newborn and premature infants.
Amer.J.Dis.Schilh.75, 265 (1948)
72. Naelsund, J. Untersuchungen über den Übergang N-haltiger Stoffe Fötus auf die Mutter.
Acta obstet.gynäk.scand.11 (1931), 293

84. Pfau, P. Differenzierung der Plasmaproteine in der Schwangerschaft durch Elektrophorese. Geburtsh.u.Frauenheilk.11 (1951) 420
85. " Serumeiweißverhältnisse während der normalen und der gestörten Schwangerschaft. Arch.Gynäk.185 (1954) 188-208
86. " Die Serumproteine von Feten, Neugeborenen und übertragenen Säuglingen. Arch.Gynäk.185 (1954) 208-220
87. Pommerenke, M.T. zitiert aus Tulzer, H.
88. Potter, E.L. Pathology of the fetus and the newborn. Chikago 1952 The Yearbook Publishers Inc.
89. Poyner-Wall, P. and Finch, E.: Protein Requirements of infants. 4-serum concentrations in normal and full-term infants. Arch.of Dis.in Chilh.25 (1950) 129-133
90. Retsch, H.H. Das Blutbild des Neugeborenen. Zbl.Gynäk.70 (1948) 248
91. Rooth, G. and S.Sjöstedt: Hemoglobin in cord blood in normal and prolonged pregnancy. Arch.Dis.Chilh.32 (1957) 91
92. Saito, M.J.F., Gittlemann, J., Pincus and A.E.Sobel: Plasma protein patterns in premature infants of varying weights on the first day of life. Pediatrics 17, 657 (1956)
93. Schiff, E. Neuere Beiträge zur Hämatologie der Neugeborenen mit besonderer Rücksicht auf die Abnabelungszeit. Jb.Kinderheilk.34 (1892), 159
94. " Über das qualitative Verhalten der Blutkörperchen und des Hämoglobins bei Neugeborenen Kindern und Säuglingen unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Zschr.Kinderhk.11 (1890) 17
95. Schmidt, G.W. Über das Verhalten des Serumeiweißes während des ersten Lebensjahres. Zeit.Kinderhk.71 (1952) 476-482

96. Schulman, J. and Smith, C.H.: Fetal and adult hemoglobins in premature infants with observations on the mechanism of anemia of prematurity.
Amer.J.Dis.Childh.86 (1953) 354
97. Schwalm, H. Das Nabelschnurblut.
Zbl.Gynäkl.67 (1943) 1014-1023
98. Schwenzer, W. Das Blutbild des Neugeborenen im Hinblick auf die Diagnose der Erythroblastose.
Arch.Gynäk.182 (1953) 623-637
99. Schwenzer, A.W. Blutbildveränderungen bei übertragenen Neugeborenen.
Geburtsh.u.Frauenhk.14 (1954) 69
100. Scipiades, E. Beiträge zur Physiologie des Blutes der Neugeborenen in den ersten 10 Lebenstagen.
Arch.Gynäk.70 (1903)
101. Seelemann, K. Untersuchungen der Erythropoese bei Neugeborenen und jungen Säuglingen.
Zschr.Kinderheilk.75 (1954) 189
102. " Erythrocyten und Hämoglobinsatz im Zusammenhang mit der Geburt und dem Verlauf der ersten Lebensmonate.
Klin.Wschr. 1955, 647-654
103. Siedentopf, H. Die Verschiebung der Serumeiweißkörper in der normalen und toxischen Schwangerschaft und ihre praktische Anwendbarkeit.
Arch.Gynäk.167 (1938) 1
104. Smith, C. The physiology of the newborn infant.
Charles C.Thomas Publisher Springfield Illinois (1962)
105. Sternberg, P., Dagenais-Perusse and M.Dreyfuss: Serum proteins in parturient mother and newborn an electrophoretic study.
Canad.Med.Ass.J.74 (1956) 49-58
106. Stransky, E. Beiträge zur klinischen Hämatologie des Säuglingsalters. Beiträge zur normalen und pathologischen Morphologie des Blutes der Neugeborenen.
Zeitschr.Kinderheilk.41 (1926) 562

107. Strapp,C. The relation of hemoglobin values to the incidence and survival of premature infants.
Obstet.and Gynec.21 (1962) 718-721
108. Stürmer,K. Untersuchungen über Bluteiweißwerte in Gynäkologie und Geburtshilfe.
Zbl.Gynäk.72,2 (1950) 1819
109. Toretta,G. Il quadro proteico nel neonato. Indagini elettroforetiche. Arch. Ostet.Ginec.60 (1955) 270-281
110. Tulzer,H. Über Beziehungen zwischen Placenta und fetalem Eiweißbild.
Arch.f.Gynäk.192 (1959) 7-26
111. Walker,J. Foetal Anoxia.J.obstet.and Gynec. Brit.Emp.61 (1954) 162
112. Wegelius,R. Acta paediatr. (Stockh.) 35, IV (1948)
113. Weicker,H. und Wagner: In den biologischen Daten für den Kinderarzt, Kapitel Blut von Opitz, H. und H.Weicker, Brock, J.i.Band Springer Berlin 1954
114. Wokittel,E. Das qualitative und quantitative Blutbild beim Neugeborenen der 8 ersten Lebenstage.
Diss.1958 Giessen
115. Wolf,G. Untersuchungen der Bluteiweißveränderungen während der normalen Schwangerschaft und Schwangerschaftstoxikose.
Geburtsh.u.Frauenheilk.14 (1954) 348
116. Zangenmeister,W. Die Beschaffenheit des Blutes in der Schwangerschaft und der Geburt. Zeitschr.Geburtsh.u.Gynäkologie 49, 92 (1903).

Lebenslauf

Am 24.9.1942 wurde ich, Michael Hourand, als Sohn des Dr.med. V. Hourand, Facharzt für innere Krankheiten, und seiner Ehefrau, Dr.med.dent. Felizitas Hourand, geb. Bender, in Stuttgart geboren. Nach vierjähriger Volksschulzeit trat ich 1952 in das Karls-Gymnasium in Stuttgart ein. 1961 bestand ich dort das Abitur. Nach fünfsemestrigem Medizinstudium an der Universität in Freiburg bestand ich im Sommersemester 1963 ebenda die ärztliche Vorprüfung. Nach dem Sommersemester 1966 legte ich an der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen die ärztliche Prüfung ab.

Druckbüro Frau Elly HUTH, 74 Tübingen